BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images, please do not report the images to the Image Problem Mailbox.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-131973
(43)Date of publication of application : 09.05.2002

(51)Int.Cl. G03G 9/08
G03G 9/087
G03G 9/09
G03G 15/01

(21)Application number : 2000-325425
(22)Date of filing : 25.10.2000

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD
(72)Inventor : TAMAOKI JUNICHI
HAKI MASAYUKI
YASUNO MASAHIRO

(54) METHOD FOR FORMING FULL-COLOR IMAGE

(57)Abstract:
PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for forming a full-color image by which high- quality full-color images can be fast obtained at a low cost.
SOLUTION: In the method for forming a full-color image, a magenta developer containing a magenta toner, a cyan developer containing a cyan toner, a yellow developer containing a yellow toner, and a black developer containing a black toner are used as the developer. Each toner has 3 to 7.5 μm volume average particle size contains at least 100 pts.wt. of a binder resin, 1 to 20 pts.wt. of a polymer (B) having 1,000 to 3,000 weight average mol.wt. and ≤2.0 ratio of weight average mol.wt./number average mol.wt., and a coloring agent. Each maximum deposition amount of the magenta toner, cyan toner and yellow toner on the recording material is controlled to ≤5.0 g/m2.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]
[Claim 1] A production process which forms a latent image on electrostatic latent-image support, and develops this latent image with a developer, And a production process imprinted on a recorded material, without minding a toner image formed on electrostatic latent-image support through a middle imprint object It is the full color image formation method including a toner image which carried out repeatedly for every color of a developer and was imprinted on a recorded material being established. A Magenta developer which contains a Magenta toner as a developer, a cyanogen developer containing a cyanogen toner, While each toner has volume mean particle diameter of 3-7.5 micrometers using a yellow developer containing a yellow toner, and a black developer containing a black toner at least — a binder — resin — 100 — weight — the section — weight average molecular weight — 1000 - 3000 — and — weight average molecular weight — /— number average molecular weight — 2.0 — less than — a polymer — (— B —) — one - 20 — weight — the section — and — a coloring agent — containing — becoming — A full color image formation method characterized by controlling the maximum coating weight to a recorded material of a Magenta toner, a cyanogen toner, and a yellow toner to a two or less 5.0 g/m value, respectively.
[Claim 2] A full color image formation method according to claim 1 characterized by controlling the maximum coating weight to a recorded material of a Magenta toner, a cyanogen toner, and a yellow toner to the two or less 5.0 g/m same value.
[Claim 3] A full color image formation method according to claim 1 or 2 that a polymer (B) is a homopolymer or a copolymer of an aromatic series monomer and/or an aliphatic series monomer.
[Claim 4] claims 1-3 whose glass transition points of binder resin are 50-60 degrees C — a full color image formation method given in either.
[Claim 5] a class and an amount of an after-treatment agent of a Magenta toner, a cyanogen toner, and a yellow toner — abbreviation — same claims 1-4 — a full color image formation method given in either.

[Translation done.]

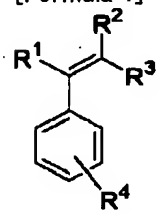
* NOTICES *

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]
[0001]
[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the full color image formation method.
[0002]
[Description of the Prior Art] Generally, the full color image formation method forms a latent image on electrostatic latent-image support (photo conductor), and comes to contain the production process (development production process) which develops this latent image with a toner, the production process (imprint production process) imprinted on a recorded material, without minding the toner image formed on electrostatic latent-image support through a middle imprint object, and the production process (fixing production process) established in the toner image on a recorded material. After developing negatives for every color and piling up a toner layer on a recorded material in detail using the toner of four colors of a Magenta color, a yellow color, a cyanogen color, and a black color, a toner layer is established with pressurization and heating. It is common in binder resin, a coloring agent, etc. coarse grinding melting and after kneading and cooling, and to pulverize, to classify by request and to obtain the toner used for such an image formation method at least.
[0003] In recent years, in the field of the above full color image formation methods, high-definition-izing of an image, improvement in the speed of image formation, and low cost-ization are demanded, and various attempts are made about the image formation process and the toner.
[0004] For example, in order to attain high definition-ization of an image, it is known that it is effective to make mean particle diameter of a toner small. However, since the specific surface area of a toner increased by minor diameter-ization of a toner, there was orientation for the amount of toner electrifications per unit weight to become high. When the amount of electrifications became high too much, the problem that the amount of development was restricted and desired image concentration was not obtained arose. Then, in order to prevent the fall of image concentration, in JP,9-114127,A, the attempt which specifies the volume mean particle diameter of a toner, a color-material content, and the toner weight of the solid section on tracing paper is made. According to this convention, also in the diameter toner of a granule, desired image concentration is securable by raising a color-material content. However, if a color-material content was raised, since the electric charge nature of a toner would be greatly influenced by the electric charge engine performance which color material has, the maximum coating weight of development conditions and a toner [especially as opposed to a recorded material] needed to be changed comparatively greatly for every toner. If the difference of the maximum coating weight of the toner to the recorded material for every toner is too large, the conditioning for every toner at the time of development is complicated, and improvement in the speed and low-cost-izing of full color image formation cannot be attained. Moreover, materials other than color material needed to adjust the amount of electrifications for every toner at the time of toner manufacture.
[0005] Moreover, in the manufacturing process of a grinding mold toner, although the pulverizing production process had required long duration comparatively, it was difficult for pulverizing to take long duration further to minor diameter-ization of a toner, and for productivity to fall, and to attain low cost-ization as a result. So, the technology of making the toner constituent before kneading containing specific petroleum resin, and raising the grindability of a toner constituent is reported by JP,11-65161,A. Here, in order to secure the conservation stability of a toner as binder resin, resin 60 degrees C or more is used for a glass transition point. However, when the toner by the technology concerned was used, fixing took long duration comparatively, and improvement in the speed of full color image formation was not attained.
[0006] In order to attain improvement in the speed of full color image formation, reducing the increase of the color-material content of a toner and the coating weight [as opposed to / carry out and / a recorded material] of a toner and lowering the melting initiation temperature of toner binder resin are proposed. However, if the coating weight of a toner was reduced, in order that the number of configuration toners per pixel might decrease, there was a problem that the graininess of the image obtained got worse. That is, the coarse image of a texture was obtained. Moreover, when binder resin with a comparatively low melting initiation temperature was used, there was a problem that toner condensation tends to take place. That is, when a toner was comparatively saved under an elevated temperature, condensation took place, and condensation took place by churning into the development counter.
[0007]
[Problem(s) to be Solved by the Invention] This invention is made in view of the above-mentioned situation, and it aims at offering a high speed and the full color image formation method which it is cheap and can be offered for a

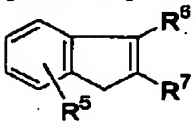
high definition full color image.
[0008] Even if this invention does not change the maximum coating weight of the toner to a recorded material for every toner, it aims at offering a high speed and the full color image formation method which it is cheap and can be offered for a high definition full color image again.
[0009]
[Means for Solving the Problem] A production process which this invention forms a latent image on electrostatic latent-image support, and develops this latent image with a developer, And a production process imprinted on a recorded material, without minding a toner image formed on electrostatic latent-image support through a middle imprint object It is the full color image formation method including a toner image which carried out repeatedly for every color of a developer and was imprinted on a recorded material being established. A Magenta developer which contains a Magenta toner as a developer, a cyanogen developer containing a cyanogen toner, While each toner has volume mean particle diameter of 3-7.5 micrometers using a yellow developer containing a yellow toner, and a black developer containing a black toner at least — a binder — resin — 100 -- weight — the section — weight average molecular weight — 1000 - 3000 — and — weight average molecular weight — /— number average molecular weight — 2.0 — less than — a polymer -- (-- B --) — one - 20 -- weight — the section -- and — a coloring agent — containing — becoming — It is related with a full color image formation method characterized by controlling the maximum coating weight to a recorded material of a Magenta toner, a cyanogen toner, and a yellow toner to a two or less 5.0 g/m value, respectively.
[0010] When a specific polymer (B) was used, even if he made a toner a diameter of a granule and filled up this toner with comparatively a lot of coloring agents, an artificer of this invention etc. found out that a difference of electrification level between toners of each color was reduced, and found out that the purpose of this invention was attained easily by using still such a toner on specific development conditions.
[0011]
[Embodiment of the Invention] The developer used for the method of this invention may be 2 component developer which mixes a toner and a carrier and is obtained, or may be 1 component developer which uses a toner independently. Moreover, although used combining the Magenta developer which contains a Magenta toner as a developer in this invention, the cyanogen developer containing a cyanogen toner, the yellow developer containing a yellow toner, and the black developer containing a black toner, as long as it is not limited to this and can form a full color image, you may use combining the developer of other colors.
[0012] Hereafter, although a toner is explained first, unless it mentions specially, the following explanation may be applied independently to a Magenta toner, a cyanogen toner, a yellow toner, and a black toner, respectively.
[0013] The toner used in this invention comes to contain binder resin, a specific polymer (B), and a coloring agent at least. In order to use a specific polymer (B) which is explained in full detail in this invention later, a toner has the configuration which the polymer (B) exposed to the particle surface. Since a toner has such a configuration, even if it fills up with comparatively a lot of coloring agents, the probability for a coloring agent to be exposed to the particle surface of a toner is considered that it decreases notably and the difference of the electrification level between the toners of each color based on the difference in the electrification engine performance of each coloring agent is reduced. Moreover, since a toner has the above configurations, the effect that toner condensation stops being able to happen easily is also acquired. The effect that the productivity of a toner improves is also acquired by furthermore using a polymer (B).
[0014] If a polymer (B) is used in manufacture of a toner, in a kneading production process, a polymer (B) is distributed as a particle in binder resin, and since it is ground while a grinding side is formed so that a kneading object may connect the particulate material of a polymer (B) with a grinding production process, it will be thought that the toner which has the configuration which the polymer (B) exposed to the particle surface is obtained. In detail, in the place where the polymer (B) particle in a kneading object exists, since grinding takes place not through the contact surface (interface) of binder resin and a polymer (B) particle but through the interior of a polymer (B) particle, the grinding side concerned is constituted by the polymer (B) and it is thought that a polymer (B) is exposed to the particle surface as a result.
[0015] the polymer (B) used in this invention — weight average molecular weight (Mw) — 1000-3000 -- 1000-2800, and weight average molecular weight/number average molecular weight (Mw/Mn) are 1.9 or less preferably 2.0 or less. If such a polymer (B) is not used, the toner of a configuration of having exposed to the particle surface cannot be obtained, but the difference of the electrification level between the toners of each color will need to become comparatively large, and a polymer (B) will need to change the maximum coating weight comparatively greatly for every toner, and will become complicated [the conditioning for every toner at the time of development]. Furthermore, since the glass transition point of a polymer (B) becomes it low that Mw of a polymer (B) is less than 1000, the storage nature (heat-resistant storage nature) when leaving a toner at a comparatively high temperature gets worse, and use becomes difficult practically. On the other hand, if Mw exceeds 3000, the own grindability of material will worsen and the improvement effect of the grindability by using this material will no longer be accepted.
[0016] Mw and Mn of a polymer or resin use the value measured by gel permeation chromatography (807-IT mold; Jasco industrial company make) among this specification. The column was kept at 40 degrees C, in detail, as a carrier solvent, a tetrahydrofuran is dissolved in a sink and 30mg of samples to measure was dissolved in tetrahydrofuran 20ml by 10 kg/cm3, and 0.5mg of this solution was introduced with the above-mentioned carrier solvent, and it asked for it by polystyrene conversion.
[0017] As for such a polymer (B), it is preferably desirable the grindability characteristics 0.1-1.0 and to have 0.2-

0.6. A grindability characteristic is one index of it being ground and expressing easy, and means that it is easy to be ground, so that the value concerned is small.
[0018] The grindability characteristic uses the value measured according to the following among this specification. In case a mechanical-cable-type grinder (KTM-0 mold: Kawasaki Heavy Industries, Ltd. make) grinds a sample with a volume mean particle diameter of about 2mm at Throughput F (5 kg/h) and the KTM rotational frequency 12000 (rpm), the load power value W1 when passing the load power value W0 and sample at the time of sample passage nothing is recorded. Then, the volume mean particle diameter D of the grinding object obtained by KTM grinding (micrometer) is measured by the coal tar multi-sizer II (made in coal tar Beckmann). Based on the following type, a grindability characteristic is computed from the acquired value.
Grindability characteristic =(Dx (W1-W0))/F [0019] Moreover, as for the glass transition point (Tg) of a polymer (B), it is preferably desirable from the viewpoint of the further improvement in heat-resistant storage nature and low-temperature fixable that it is 60-80 degrees C more preferably 55-85 degrees C 50 degrees C or more. Among this specification, using the differential scanning calorimeter (DSC-200: SEIKO electronic company make), the glass transition point of a polymer or resin uses a reference as an alumina, measures a 10mg sample among 20-120 degrees C on condition that the programming rate of 10 degrees C / min, and makes the shoulder value of the Maine endothermic peak the glass transition point.
[0020] As long as it does not dissolve as a class of polymer (B) even if melting kneading of the polymer (B) is carried out with binder resin, and binder resin differs from a grindability, it is not restricted, for example, the homopolymer or copolymer of a well-known aromatic series monomer and/or an aliphatic series monomer can be used. It means that "binder resin differs from a grindability" has [0.5 or more / 0.7 or more] the grindability characteristic of a polymer (B) preferably smaller than the grindability characteristic of binder resin here. By using the polymer (B) and binder resin which have the relation of such a grindability characteristic, a polymer (B) can obtain effectively the toner exposed to the surface.
[0021] As an aromatic series monomer, it is a general formula (1).;
[Formula 1]



(1)

It is [the styrene system monomer expressed with (R1, R2, R3, and R4 being a hydrogen atom, a halogen atom or the alkyl group of carbon numbers 1-4, for example, a methyl group, an ethyl group, n-propyl group, and n-butyl independently among a formula, respectively, and being a hydrogen atom, a chlorine atom, a bromine atom, or a methyl group preferably), and] a general formula (2).;
[Formula 2]



(2)

The indene system monomer expressed with (R5, R6, and R7 being a hydrogen atom, a halogen atom or the alkyl group of carbon numbers 1-6, for example, a methyl group, an ethyl group, n-propyl group, n-butyl, n-pentyl radical, and n-hexyl group independently among a formula, respectively, and being a hydrogen atom, a chlorine atom, a bromine atom, or a methyl group preferably) is mentioned.
[0022] As an example of a styrene system monomer, for example Styrene, vinyltoluene, Alpha methyl styrene, isopropenyl toluene, beta-methyl styrene, 1-propenyl toluene, o-chloro styrene, m-chloro styrene, p-chloro styrene, alpha-chloro styrene, beta-chloro styrene, o-bromostyrene, m-bromostyrene, p-bromostyrene, alpha-bromostyrene, beta-bromostyrene, etc. are mentioned. Preferably Styrene, vinyltoluene, alpha methyl styrene, isopropenyl toluene, beta-methyl styrene and 1-propenyl toluene -- more -- desirable -- styrene, vinyltoluene, alpha methyl styrene, and isopropenyl toluene -- they are styrene, alpha methyl styrene, and isopropenyl toluene still more preferably. As an example of an indene system monomer, for example, an indene, a methyl indene, an ethyl indene, etc. are mentioned, and especially an indene is desirable also in these. In this case, it is desirable when using a pure monomer with high purity stops coloring of resin, an odor, and the amount of VOC(s) low. An aromatic series monomer is independent, or may be combined and used.
[0023] As an example of an aliphatic series monomer, especially if the above-mentioned aromatic series monomer and a polymerization are possible, it will not be restricted. For example, an isoprene, piperylene, 1,3-butadiene, 1,3-pentadiene, 1, 5-hexadiene, 2,3-dimethyl-1,3-butadiene, a chloroprene, Diolefin system monomers, such as 2-BUROMO-1,3-butadiene; Ethylene, A propylene, a butylene, an isobutylene, 2-methyl-butene-1, the monoolefin system monomer of 2-methylbutene-2 grade; A methyl acrylate, An ethyl acrylate, acrylic-acid n-propyl, acrylic-acid isopropyl, Acrylic-acid n-butyl, isobutyl acrylate, acrylic-acid t-butyl, Acrylic-acid n-pentyl, acrylic-acid isopentyl, acrylic-acid neopentyl, Acrylic-acid 3-(methyl) butyl, acrylic-acid hexyl, acrylic-acid octyl, Acrylic-acid

alkyl ester system monomers, such as acrylic-acid nonyl, acrylic-acid DESHIRU, acrylic-acid undecyl, and acrylic-acid dodecyl; A methyl methacrylate, Ethyl methacrylate, methacrylic-acid n-propyl, methacrylic-acid isopropyl, N-butyl methacrylate, methacrylic-acid isobutyl, t-butyl methacrylate, Methacrylic-acid n-pentyl, methacrylic-acid isopentyl, methacrylic-acid neopentyl, Methacrylic-acid 3-(methyl) butyl, methacrylic-acid hexyl, methacrylic-acid octyl, Methacrylic-acid nonyl, methacrylic-acid DESHIRU, methacrylic-acid undecyl, Alkyl methacrylate ester system monomers, such as methacrylic-acid dodecyl; An acrylic acid, Unsaturated-carboxylic-acid system monomers, such as a methacrylic acid, an itaconic acid, and a maleic acid; Acrylonitrile, A maleate, itaconic-acid ester, a vinyl chloride, vinyl acetate, benzoic-acid vinyl, a vinyl methyl ethyl ketone, a vinyl hexyl ketone, vinyl methyl ether, vinyl ethyl ether, the vinyl isobutyl ether, etc. are mentioned. It is a monoolefin system monomer and a diolefin system monomer preferably, and is an isoprene preferably [it is more desirable and] to an isoprene, piperylene, 2-methyl-butene-1, the 2-methylbutene -2, and a pan. A **** monomer is independent, or may be combined and used.

[0024] The homopolymer or copolymer of the aromatic series monomer whose aromatic series monomer is 1 or the monomer beyond it chosen from the group which consists of styrene, alpha methyl styrene, and isopropenyl toluene and whose aliphatic series monomer is an isoprene also in the polymer (B) which consists of the above monomers, and/or an aliphatic series monomer is desirable.

[0025] What was compounded considering the diolefin and/or monoolefin which are contained in the decomposition oil fraction by which the byproduction was carried out as such a desirable polymer (B) from the plant which manufactures ethylene, a propylene, etc. according to steam cracking of petroleum as a raw material may be used preferably.

[0026] Moreover, they are polystyrene and Polly alpha methyl styrene preferably from a viewpoint which a polystyrene, Polly alpha-methyl-styrene, and styrene-alpha-methyl-styrene copolymer, an alpha-methyl-styrene-isopropenyl toluene copolymer, a styrene-isopropenyl toluene copolymer, an alpha-methyl-styrene-isopropenyl toluene-isoprene copolymer, a styrene-isopropenyl toluene-isoprene copolymer, etc. are mentioned, and reduces further the difference of the electrification level between the toners of each color as an example of the above desirable polymers (B).

[0027] When using polystyrene as a polymer (B), as for the weight average molecular weight, it is still more desirable that it is 1000-2000. Moreover, when using Polly alpha methyl styrene as a polymer (B), as for the weight average molecular weight, it is still more desirable that it is 2000-2800.

[0028] the amount of the polymer (B) used -- the binder resin 100 weight section -- receiving -- 1 - 20 weight section -- it is 3 - 15 weight section preferably. If there is too little amount used, the improvement effect of the grindability of a toner constituent will be hard to be acquired. When there is too much amount used, a toner becomes that overgrinding is easy to be carried out, and there is orientation for toner particle size to change a lot in a development counter.

[0029] It is not restricted especially as binder resin, but well-known synthetic resin or natural resin can be used in the field of the toner for electrostatic-charge image development. For example, polyester system resin, styrene resin, a polyvinyl chloride, phenol resin, natural denaturation phenol resin, natural denaturation maleic resin, acrylic resin, methacrylic system resin, Pori acetic-acid vinyl, silicone resin, polyurethane, polyamide resin, furan resin, an epoxy resin, xylene resin, a polyvinyl butyral, terpene resin, cumarone indene resin, etc. are mentioned. Preferably, the polyester system resin which made polyester system resin or styrene-acrylic resin graft-ize is mentioned. In this invention, it is more desirable to use polyester system resin from a viewpoint of the further improvement in low-temperature fixable.

[0030] Although specifying the softening temperature of binder resin as a means which raises the low-temperature fixable one of a toner from the former was often performed, in this invention, it found out that the direction of a glass transition point correlated with low-temperature fixable one well from the softening temperature of binder resin. Therefore, as for binder resin, in this invention, it is desirable for 45-65 degrees C of the viewpoint of the further improvement in heat-resistant storage nature and low-temperature fixable to glass transition points to be 50-60 degrees C preferably. In addition, as for the softening temperature of binder resin, it is desirable that it is 120 degrees C or less from the color reproduction nature and the glossy viewpoint of a full color image.

[0031] The polyester resin obtained by carrying out the polycondensation of a polyhydric-alcohol component and the multiple-valued carboxylic-acid component as polyester system resin in this invention is usable. Among polyhydric-alcohol components, as a dihydric alcohol component For example, polyoxypropylene (2 2) -2, 2-screw (4-hydroxyphenyl) propane, Polyoxypropylene (3 3) -2, 2-screw (4-hydroxyphenyl) propane, Polyoxypropylene (6) -2, 2-screw (4-hydroxyphenyl) propane, A polyoxyethylene (2 0) -2, 2-screw (4-hydroxyphenyl) propane, The bisphenol A alkylene oxide addition products, such as a polyoxyethylene (2 2) -2 and 2-screw (4-hydroxyphenyl) propane, Ethylene glycol, a diethylene glycol, triethylene glycol, 1, 2-propylene glycol, 1, 3-propylene glycol, 1,4-butanediol, Neopentyl glycol, 1, 4-butene diol, 1,5-pentanediol, 1,6-hexanediol, 1, 4-cyclohexane dimethanol, dipropylene glycol, a polyethylene glycol, a polytetramethylene glycol, bisphenol A, hydrogenation bisphenol A, etc. are mentioned. As an alcoholic component more than trivalent, they are a sorbitol, 1, 2 and 3, 6-hexane tetrol, 1, 4-sorbitan, pentaerythritol, dipentaerythritol, tripentaerythritol, 1 and 2, 4-butane triol, 1 and 2, 5-pentanetriol, glycerol, isobutane triol, and 2-methyl, for example. - 1, 2, 4-butane triol, trimethylolethane, trimethylol propane, 1 and 3, 5-trihydroxy methylbenzene, etc. are mentioned.

[0032] Moreover, as a divalent carboxylic-acid component, the anhydride or low-grade alkyl ester of a maleic acid, a fumaric acid, a citraconic acid, an itaconic acid, glutaconic acid, a phthalic acid, isophthalic acid, a terephthalic acid,

cyclohexane dicarboxylic acid, a succinic acid, an adipic acid, sebacic acid, an azelaic acid, a malonic acid, an n-dodecenyl succinic acid, an iso dodecenyl succinic acid, n-dodecyl succinic acid, an iso dodecyl succinic acid, n-OKUTE nil succinic acid, an iso OKUTE nil succinic acid, n-octyl succinic acid, iso octyl succinic acids, and these acids be

[0033] As a carboxylic-acid component more than trivalent, for example 1,2,4-benzenetricarboxylic acid (trimellitic acid), 1, 2, 5-benzene tricarboxylic acid, 2 and 5, 7-naphthalene tricarboxylic acid, 1 and 2, 4-naphthalene tricarboxylic acid, 1, 2, 4-butane tricarboxylic acid, 1 and 2, 5-hexane tricarboxylic acid, 1 A 3-dicarboxyl-2-methyl-2-methylene carboxy propane, The anhydride of 1, 2, 4-cyclohexane tricarboxylic acid, tetrapod (methylene carboxyl) methane, 1, 2 and 7, 8-octane tetracarboxylic acid, pyromellitic acid, en pole trimer acids, and these acids, low-grade alkyl ester, etc. are mentioned.

[0034] The polyester resin obtained considering at least one sort chosen from the group which uses the bisphenol A alkylene oxide addition product as a principal component as a polyhydric-alcohol component, and consists of a terephthalic acid, a fumaric acid, a dodecenyl succinic acid, and benzene tricarboxylic acid as a multiple-valued carboxylic-acid component also in the polyester resin which consists of the above monomer components as a principal component is desirable.

[0035] The polyester resin obtained from a viewpoint of the further improvement in low-temperature fixable, using a terephthalic acid and a fumaric acid as a multiple-valued carboxylic-acid component, using polyoxypropylene (2 2) -2, 2-screw (4-hydroxyphenyl) propane (it being called "PO") and a polyoxyethylene (2 2) -2, and 2-screw (4-hydroxyphenyl) propane (it being called "EO") as a polyhydric-alcohol component is desirable. At this time, it is still more desirable than PO to use many EO(s) and to use many fumaric acids rather than a terephthalic acid. It is for making it a glass transition point not become high too much, maintaining a desired grindability characteristic.

[0036] When using the above polyester resin as binder resin, as for the acid number, it is preferably desirable that it is 3 - 20 KOHmg/g three to 30 KOHmg/g. While raising the dispersibility of the pigment which contains carbon black by using the polyester resin of such the acid number, or an electrification control agent, the toner which has more sufficient amount of electrifications can be obtained.

[0037] In order to control the glossiness of an image in the full color toner which fixable [as a toner for heat roller fixing] and offset-proof nature are raised especially in this invention, and needs translucency, two kinds of polyester resin with which softening temperatures differ as polyester resin may be used. At this time, the acid number of those mixed resin should just be above-mentioned within the limits.

[0038] As a coloring agent used by this invention, the well-known pigment and well-known color which are used as a coloring agent for full color toners from the former are usable. For example, carbon black, activated carbon, black titanium oxide, aniline bule, Cull coil blue, chrome yellow, ultra marine blue, E. I. du Pont de Nemours oil red, Quinoline yellow, methylene-blue chloride, a copper phthalocyanine, the Malachite Green OKISA rate, Lamp black, a rose bengal, C. I. pigment red 48: 1, the C.I. pigment red 122, the C.I. pigment red 57:1, the C.I. pigment red 184, the C.I. pigment yellow 12, the C.I. pigment yellow 17, the C.I. pigment yellow 93, C. I. pigment yellow 97, the C.I. pigment yellow 109C.I. pigment yellow 110, the C.I. pigment yellow 155, the C.I. pigment yellow 180, C.I. pigment yellow 185, C. I. solvent yellow 162, the C.I. pigment blue 15:1, and C.I. pigment blue 15:3 grade can be mentioned. In a black toner, some or all of a coloring agent, such as various carbon black, activated carbon, and black titanium oxide, may be replaced with the magnetic substance. As the magnetic substance, well-known magnetic-substance particles, such as a ferrite, magnetite, and iron, are usable, for example. The mean particle diameter of a magnetic particle has especially preferably desirable 0.5 micrometers or less 1 micrometer or less in the semantics which acquires the dispersibility at the time of manufacture. the case where the magnetic substance is added in viewpoints, such as scattering prevention, giving the property as a nonmagnetic toner to a toner -- the addition -- the binder resin 100 weight section -- receiving -- 0.5 - 10 weight section -- desirable -- 0.5 - 8 weight section -- it is 1 - 5 weight section more preferably.

[0039] Although the content of a coloring agent should just be suitably determined according to the hiding power of a coloring agent, and the maximum coating weight at the time of image formation, even if it is filled up with comparatively a lot of coloring agents in this invention, since the electrification nature of the toner of each color hardly changes, using comparatively mostly is more effective. For example, when the maximum coating weight of the toner to a recorded material is 4 g/m2, the range of 6.5 - 12 weight section and the C.I. pigment blue 15:3 are used [the C.I. pigment red 57:1] for the range of 4 - 8 weight section, and the C.I. pigment yellow 180 in the range of 5.5 - 10 weight section (criteria are the binder resin 100 weight section). In addition, as for the coloring agent used for the toner of a Magenta, cyanogen, and yellow, it is desirable to be used as a masterbatch ground and obtained, after carrying out melting kneading beforehand with the binder resin used, and the amount of [at that time used] should just become above-mentioned [the coloring agent content in the toner obtained] within the limits.

[0040] A toner may be made to contain an electrification control agent and a release agent by request. As an electrification control agent for a Magenta toner, a cyanogen toner, and yellow toners, the electrification control agent of the colorlessness which does not have a bad influence on the color tone of a color toner and translucency, white, or light color is usable, for example, the zinc of salicylic acid derivatives, the metal complex of chromium, a carixarene system compound, an organic boron compound, a fluorine-containing quarternary-ammonium-salt system compound, etc. are used suitably. As the above-mentioned salicylic-acid metal complex, a thing with a thing given [as an organic boron compound] in JP,2-221967,A with a thing [given in JP,53-127726,A, JP,62-145255,A, etc.] given [as a carixarene system compound] in JP,2-201378,A etc. is usable.

[0041] A wax is used as a release agent. As a wax, a well-known wax is usable in the field of the toner for

electrostatic-charge image development, for example, polyethylene wax, a polypropylene wax, carnauba wax, a rice wax, a SAZORU wax, a montan ester wax, the Fischer Tropsch wax, paraffin wax, etc. can be mentioned. Desirable especially as for the melting point of a desirable wax, it is 50-90 degrees C to use the wax of the low melting point from a viewpoint of the further improvement in low-temperature fixable and improvement in the separability from a fixing roller. The addition of a release agent has desirable 0.5 - 5 weight section to the binder resin 100 weight section.

[0042] It faces obtaining a toner, and first, after mixing the above-mentioned binder resin, a polymer (B), a coloring agent and other additives, for example, a release agent, an electrification control agent, etc. with well-known mixed equipments, such as a Henschel mixer, melting kneading is carried out with well-known kneading equipment, it cools, and a kneading object is obtained. Subsequently, a kneading object is ground and classified and carries out momentary heat-treatment by request. Finally in this invention, 3-7.5 micrometers of volume mean particle diameter of a toner particle are 4-6.5 micrometers preferably. If particle size is too small, the condensation at the time of past [the high one], the time of storage and supply, and development will serve as [the adhesion force between toners] a technical problem according to increase of the surface area of a toner. If particle size is too large, level of graininess (fineness of a texture) required as a full color image cannot be attained. As equipment for performing momentary heat-treatment, a SAFUYUJINGU system (Japanese pneumatic industrial company make) is usable, for example.

[0043] To a toner, it is desirable to add various organic one / inorganic particle (after-treatment agent) for the purpose of grant of a fluidity or cleaning nature. As a non-subtlety particle, for example Silicon carbide, boron carbide, titanium carbide, Zirconium carbide, hafnium carbide, vanadium carbide, tantalum carbide, Carbonization niobium, tungsten carbide, chromium carbide, carbonization molybdenum, calcium carbide, Various carbide, such as a diamond carbon lactam, boron nitride, titanium nitride, Various borides, such as various nitrides, such as zirconium nitride, and zirconium boride, Titanium oxide, a calcium oxide, a magnesium oxide, a zinc oxide, copper oxide, Various oxides, such as an aluminum oxide, a silica, and colloidal silica, titanic-acid calcium, Various titanic-acid compounds, such as titanic-acid magnesium and strontium titanate, Various fluorides, such as various sulfides [, such as molybdenum disulfide], magnesium fluoride, carbon, etc. fluoride, independent in various nonmagnetic inorganic particles, such as various metallic soap, such as aluminum stearate, calcium stearate, zinc stearate, and magnesium stearate, talc, and a bentonite, -- or it can combine and use.

[0044] As an organic particle, particles, such as the styrene system which corned for the purpose, such as a cleaning assistant, by wet polymerization methods, such as an emulsion-polymerization method, a soap free emulsion-polymerization method, and a nonaqueous distribution polymerization method, a gaseous-phase method, etc., acrylic (meta), benzoguanamine, a melamine, Teflon (registered trademark), silicon, polyethylene, and polypropylene, can be used.

[0045] As for a non-subtlety particle especially a silica, titanium oxide, an alumina, a zinc oxide, etc., it is desirable that surface treatment is carried out by the well-known method from a viewpoint of heat-resistant storage nature and environmental-proof stability using processing agents which have the hydrophobing processing agent currently used from the former, such as a silane coupling agent, a titanate system coupling agent, silicone oil, and a silicone varnish, a fluorine system silane coupling agent, fluorine system silicone oil, an amino group, and a quarternary-ammonium-salt radical, such as a coupling agent and denaturation silicone oil.

[0046] the configuration of the particle (after-treatment agent) **(ed) by a Magenta toner, a cyanogen toner, and the yellow toner outside in this invention -- abbreviation same -- suppose that it is desirable and the same. Here, a configuration shall be judged for all the after-treatment agents by which it is [abbreviation] "identitas" or "it is the same" were added more than the 0.3 weight section to the toner 100 weight section in each toner, and a class and an amount shall mean that "abbreviation identitas" or the "same" after-treatment agent is added in common in each toner, respectively. what the class of after-treatment agent includes the chemical formula with which the raw material of a particle is expressed, and primary [an average of] particle size, and is meant -- carrying out -- especially -- the class of after-treatment agent -- abbreviation -- being the same -- a chemical formula with the particle raw material same irrespective of the existence of surface treatment -- it can express -- and -- this -- the first [an average of] particle size in each toner of the after-treatment agent expressed with the same chemical formula means that it is within the limits which is **20% of those averages, respectively moreover, the amount of an after-treatment agent -- abbreviation -- being the same -- the above -- it means that the addition (addition to the toner 100 weight section) in each toner of the after-treatment agent expressed with the same chemical formula is within the limits of **20% of those averages, respectively. Since the development nature and imprint nature of a toner will change for every color of a toner if the configurations of an after-treatment agent differ for every color of a toner, it will be necessary to design development conditions etc. for every color of a toner. Being designed similarly is desirable although you may be the Magenta toner of the above [a black toner] for low-cost-izing, a cyanogen toner and a yellow toner, and the toner of a separate installation meter in this invention.

[0047] It is desirable to the toner 100 weight section 0.05 - 5 weight section and to carry out 0.1-3 weight section addition of the above-mentioned particle preferably. The above-mentioned particle may be used combining it two or more sorts, and those total quantities should just be above-mentioned within the limits in that case.

[0048] The carrier which can use the thing better known than before as a carrier for 2 component developers as a carrier used in order to use the above toners as a 2 component developer, for example, consists of magnetic-substance particles, such as iron and a ferrite, the resin coat carrier which comes to cover such a magnetic-substance particle with resin, or the binder mold carrier which comes to distribute the impalpable powder of a

magnetic-substance particle in binding resin can be used. It is desirable from viewpoints, such as toner SUPENTO, to use the resin coat carrier which used silicone system resin, the copolymerization resin (graft resin) of organopolysiloxane and a vinyl system monomer, or polyester system resin as covering resin also in these carriers, and the carrier which the resin which isocyanate was made to react to the copolymerization resin of organopolysiloxane and a vinyl system monomer, and was obtained especially covered is desirable from a viewpoint of endurance, environmental-proof stability, and SUPENTO-proof nature. The monomer which has substituents, such as a hydroxyl group which has isocyanate and reactivity as the above-mentioned vinyl system monomer, is used preferably. Moreover, as for the volume mean particle diameter of a carrier, it is preferably desirable from high-definition reservation and a viewpoint of carrier fogging prevention to use a 20-60-micrometer thing 20-100 micrometers.

[0049] Subsequently, the full color image formation method of this invention is explained. The full color image formation method of this invention is characterized by controlling the maximum coating weight to the recorded material of using a developer which was mentioned above and a Magenta toner, a cyanogen toner, and a yellow toner to a comparatively small value in the well-known full color image formation method.

[0050] The production process developed with the developer which formed the latent image on electrostatic latent-image support (photo conductor), and mentioned this latent image above in detail, And the production process imprinted on a recorded material, without minding the toner image formed on electrostatic latent-image support through a middle imprint object In the full color image formation method including the toner image which carried out repeatedly for every color of a developer and was imprinted on the recorded material being established the maximum coating weight to the recorded material of a Magenta toner, a cyanogen toner, and a yellow toner — respectively — two or less 5.0 g/m — desirable — 2 - 5.0 g/m2 — it controls to the value of 3.0 - 4.8 g/m2 more preferably. By using a specific developer in this way in this invention with the specific "maximum coating weight of the toner to a recorded material", about a high definition full color image, it is cheap and it becomes possible a high speed and to provide. If the above-mentioned coating weight exceeds 5.0g/m2, comparatively, fixing at low temperature becomes difficult, and since a comparatively high fixing temperature and/or comparatively long time amount are required for attaining sufficient fixing, improvement in the speed and low-cost-izing of full color image formation cannot be attained to coincidence.

[0051] When using said developer above "the maximum coating weight of the toner to a recorded material" in this invention, the complicatedness of the conditioning for every toner at the time of development can be mitigated by making the "maximum coating weight to a recorded material" of a Magenta toner, a cyanogen toner, and a yellow toner into within the limits of **5% of those averages, respectively. That is, mitigating the complicatedness of the conditioning for every toner at the time of development, about a high definition full color image, it is cheap and it becomes possible a high speed and to provide. Without changing the maximum coating weight of the toner to a recorded material for every toner by controlling further in this invention to the same value of above-mentioned [the maximum coating weight to the recorded material of a Magenta toner, a cyanogen toner, and a yellow toner] within the limits, about a high definition full color image, it is cheap and it becomes possible a high speed and to provide.

[0052] In this invention, it is desirable to control like [the maximum coating weight to the recorded material of a black toner] the maximum coating weight of a Magenta toner, a cyanogen toner, and a yellow toner. By controlling such, it is because it becomes possible about a high definition full color image a high speed and to be cheap and to provide still more easily. When for that using carbon black as a coloring matter, it is desirable to fully distribute carbon black.

[0053] In this invention, "the maximum coating weight to the recorded material of a toner" is "a peak of the toner which finally appears on a recorded material", and is one of the conditions beforehand set up for every toner in full color image formation equipment.

[0054] "The maximum coating weight to the recorded material of a toner" is determined depending on "the peak (henceforth the photo conductor maximum coating weight) of the toner to which development may adhere at electrostatic latent-image support" and "the imprint effectiveness (when not using a middle imprint object) from electrostatic latent-image support to a recorded material", or "the imprint effectiveness and the imprint effectiveness (when using a middle imprint object) from a middle imprint object to a recorded material" from electrostatic latent-image support to a middle imprint object. The photo conductor maximum coating weight is determined by the potential of the image section in electrostatic latent-image support and the potential of the non-image section, the surface potential of developer support, the distance of electrostatic latent-image support and developer support, the magnetism of a carrier, resistance of a carrier, the amount of conveyances of the developer to a developer support top, the peripheral-speed ratio of developer support and electrostatic latent-image support, etc.

[0055] Hereafter, the case where a full color image is formed using the above-mentioned image formation method is explained briefly. First, the photo conductor (electrostatic latent-image support) of a photo conductor drum is charged in homogeneity with a primary electrification vessel, the laser light modulated with the Magenta picture signal of a manuscript performs image exposure, and an electrostatic latent image is formed on a photoconductor drum. Next, after developing this electrostatic latent image with the Magenta development counter which holds the developer containing a Magenta toner and forming a Magenta toner image on a photoconductor drum, this Magenta toner image is imprinted to the conveyed recorded material with an imprint electrification vessel. On the other hand, the photo conductor drum after the Magenta toner image was imprinted is discharged with the electrification vessel for electric discharge, and is cleaned by the cleaning means. After developing after that this electrostatic latent

image by the developer which contains electrification with the primary electrification machine of a photo conductor drum, formation of the electrostatic latent image to photo conductor drum lifting by the image exposure using a cyanogen picture signal, and a cyanogen toner again like the formation method of the above-mentioned Magenta toner image, the cyanogen toner image to the recorded material with which the above-mentioned Magenta toner image is imprinted is imprinted. Furthermore, formation of a yellow toner image and formation of a black toner image are performed like the formation method of the above-mentioned Magenta toner image one by one, and the color toner image of four colors is imprinted to a recorded material, and it is established with pressurization and heating according the imprinted full color image to a fixing roller etc.

[0056] Even if it changes the formation sequence of each color picture, there is especially no problem. Moreover, in the above-mentioned explanation, although the configuration which carries out the sequential imprint of each color toner image directly to a recorded material was shown, after piling up each color toner image to middle imprint objects, such as a middle imprint belt, and carrying out a sequential imprint to them, a superposition image may be collectively imprinted to a recorded material.

[0057] The full color image formation method of this invention is faced actually carrying out. Since the sensitivity of a photo conductor and the electrification property of a developer may be changed and "the photo conductor maximum coating weight (maximum coating weight to the recorded material of a toner)" may be changed with change of the operating environments (temperature, humidity, etc.) of the equipment which adopted the method concerned, It is desirable to perform automatic concentration control (automatic control of the photo conductor maximum coating weight) about each of the toner of a color with which plurality differs periodically.

[0058] Automatic concentration control is amending the photo conductor maximum coating weight to a regular value by forming a criteria toner image (solid image) on electrostatic latent-image support according to predetermined development conditions, and changing suitably strange good development conditions, such as potential of the image section in electrostatic latent-image support and potential of the non-image section, and surface potential of developer support, based on the coating weight of this criteria toner image.

[0059] While a desirable mode smell performs the above-mentioned automatic concentration control, measures the surface potential of the electrostatic latent-image support charged on condition that predetermined with a surface potential measurement means for every fixed period and makes a storage means memorize the measured value The last measured value memorized by this measured value and the storage means is compared, when the amount of fluctuation is larger than a predetermined value, said automatic concentration control is performed, and in being smaller than a predetermined value, it controls to maintain the last development conditions, without performing said automatic concentration control. When performing automatic concentration control, by the time the image of the 1st sheet outputs, the latency time for dozens of seconds will occur, but if control according to the amount of fluctuation of the surface potential of the above electrostatic latent-image support performs, since the automatic concentration control with a comparatively small effect is no longer performed and the count of automatic concentration control of activation will be effectively reduced as a result, working capacity improves.

[0060] The 1st mode in which form a criteria toner image about each of the toner of a color with which plurality differs according to the amount of fluctuation of the surface potential of said electrostatic latent-image support, and development conditions are set up in another desirable mode in case automatic concentration control is performed, A criteria toner image is formed only about the predetermined color of the toners of a color with which plurality differs, development conditions are set up, and the 2nd mode in which the development conditions of other colors are set up is chosen based on the development conditions of this predetermined color. If selection based on the amount of fluctuation of the surface potential of such electrostatic latent-image support is performed, since [which not necessarily performs automatic concentration control about the toner of all colors / being required] it is lost and the count of activation of automatic concentration control is effectively reduced as a result, working capacity will improve.

[0061] In the method of this invention, aiming at further improvement in working efficiency by adopting combining the two above-mentioned desirable modes, over a long period of time, it is high-speed and cheap and a high definition full color image can be offered.

[0062]

[Example] (Manufacture of binder resin (polyester resin)) The alcoholic component and the acid component were put into the four glass opening flask furnished with a thermometer, a stirrer, a flowing-down type capacitor, and a nitrogen installation pipe with the polymerization initiator (dibutyl tin oxide) by the mole ratio shown in a table 1. It was made to react, agitating this at 220 degrees C under nitrogen-gas-atmosphere mind in a mantle heater, and polyester resin A1 and A2 was obtained. The obtained polyester resin had physical properties as shown in a table 1. In addition, EO is among a table and PO is a polyoxyethylene (2 2) about polyoxypropylene (2 2) -2 and 2-screw (4-hydroxyphenyl) propane. - TPA expresses a terephthalic acid and FA expresses a fumaric acid for 2 and 2-screw (4-hydroxyphenyl) propane.

[0063]

[A table 1]

ポリエステル樹脂	アルコール成分		酸成分		Mn	Mw/Mn	Tg (℃)	Tm (℃)	酸価 (KOHmg/g)	水酸価 (KOHmg/g)	粉砕性指数
	PO	EO	FA	TPA							
A1	1.0	10.0	7.0	2.0	3500	3.6	55.4	98.0	4.8	29.1	2.2
A2	10.0	1.0	—	9.0	3900	3.8	64.5	100.2	3.8	27.4	1.8

[0064] (Manufacture of a polymer (B))
- 1.5g of BF3-phenol complexes was dropped in [small quantity / every] about 10 minutes, having taught resin B1 styrene (99.9% of purity) 150g, and toluene 150g to the autoclave, and keeping temperature at 5 degrees C under stirring. Then, stirring was continued for further 3 hours. Next, after having added 50ml of sodium-hydroxide aqueous solutions 5%, stirring violently for 30 minutes and decomposing a catalyst, the water layer was separated, further, after rinsing until it became neutrality about polymerized oil, an unreacted oil and solvent toluene were distilled off and polystyrene 120g was obtained as residue. The polymer concerned was used as resin B1, and physical properties were shown in a table 2.
[0065] - 1.5g of BF3-phenol complexes was dropped in [small quantity / every] about 10 minutes, having taught 150g [of resin B-2 alpha methyl styrene] (99.8% of purity), and toluene 150g to the autoclave, and keeping temperature at 5 degrees C under stirring. Then, stirring was continued for further 3 hours. Next, after having added 50ml of sodium-hydroxide aqueous solutions 5%, stirring violently for 30 minutes and decomposing a catalyst, the water layer was separated, further, after rinsing until it became neutrality about polymerized oil, an unreacted oil and solvent toluene were distilled off and 120g of Polly alpha methyl styrene was obtained as residue. The polymer concerned was made into resin B-2, and physical properties were shown in a table 2.
[0066] - 250g [of resin B3 alpha methyl styrene] (99.8% of purity) and isopropenyl toluene 250g and toluene 500g are put into a three-neck flask, and a 3 fluorine boron phenol complex is added small quantity every under churning, and it was made to react at 20 degrees C for 3 hours, cooling by the dry ice acetone bath. Subsequently, alkali was added, deactivation of the catalyst was carried out, and it removed, it condensed in order to drive out a solvent and an unreacted monomer, and the alpha-methyl-styrene-isopropenyl toluene copolymer was obtained as residue. The polymer concerned was used as resin B3, and physical properties were shown in a table 2.
[0067] - Resin B4 isopropenyl toluene (98% of purity) 200g, 200g [of alpha methyl styrene] (98% of purity), 120g [of C5 system petroleum fractions obtained by the pyrolysis of petroleum naphtha] (isoprene), and toluene 500g is put into a three-neck flask, and a 3 fluorine boron phenol complex is added small quantity every under churning, and it was made to react for 3 hours, cooling by the dry ice acetone bath. Next, after having added the NaOH aqueous solution, agitating violently and decomposing a catalyst, the aqueous phase was separated and the oil-like polymerization object was obtained. After rinsing an oil-like polymerization object furthermore until it became neutrality, heating reduced pressure distilling off of an unreacted oil and the solvent was carried out, and the massive white alpha-methyl-styrene-isopropenyl toluene-isoprene copolymer as residue was obtained. The polymer concerned was made into resin B4 and physical properties were shown in a table 2.
[0068] - Polystyrene was obtained by the same process as resin B1 except having made resin B5 reaction time into 2 hours. The polymer concerned was made into resin B5 and physical properties were shown in a table 2.
- Polly alpha methyl styrene was obtained by the same process as resin B-2 except having made resin B6 reaction time into 4.5 hours. The polymer concerned was made into resin B6 and physical properties were shown in a table 2.

[0069]
[A table 2]

重合体 (B)		Mw	Mn	Mw/Mn	Tg (℃)	粉砕性指数
B1	ポリスチレン	1500	1000	1.5	62	0.3
B2	ポリ-α-メチルスチレン	2800	1500	1.9	75	0.5
B3	α-メチルスチレン-イソプロペニルトルエン共重合体	2400	1500	1.6	72	0.5
B4	α-メチルスチレン-イソプロペニルトルエン-イソプレン共重合体	1900	1100	1.7	65	0.3
B5	ポリスチレン	900	650	1.4	40	0.2
B6	ポリ-α-メチルスチレン	3100	1700	1.8	88	0.7

[0070] (Manufacture of a pigment masterbatch) The pigment used for manufacture of a full color toner was used as

a pigment masterbatch obtained by the following methods. The binder resin and the pigment which are used in each example or the example of a comparison were taught to the pressurized kneader at a rate of the weight ratio (resin: pigment) 7:3, and it kneaded at 120 degrees C for 1 hour. Coarse grinding was carried out by the hammer mill after cooling, and the pigment masterbatch of 30 % of the weight of pigment content was obtained. As a pigment, C.I.Pigment Yellow180 (Hoechst A.G. make), C.I.Pigment Blue 15-3 (Dainippon Ink make), and C.I.Pigment Red 57-1 (Dainippon Ink make) were used.

[0071] After having used toner M1 polyester resin A1 and a pigment masterbatch so that it might become the polyester resin A1;100 weight section and C.I.Pigment Red57-1;5 weight section, carrying out 10 weight sections addition of the resin B1 at this and mixing with a Henschel mixer, melting kneading was carried out by the extruder. coarse grinding after cooling the obtained kneading object -- and it pulverized and the grinding object with a volume mean particle diameter of 5.5 micrometers was obtained. Then, the grinding object was classified and the toner particle with a volume mean particle diameter of 6 micrometers was obtained. After adding the hydrophobic silica (H2000; Hoechst A.G. make) 0.9 weight section, the hydrophobic titanium oxide (particle size of 50nm) 0.9 weight section, and the strontium titanate (particle-size [of 350nm], BET specific surface area9m2/g) 2.0 weight section and carrying out mixed processing with a Henschel mixer to this toner particle 100 weight section, the Magenta toner (M1) was obtained.

[0072] The toner Y1 and C1 pigment masterbatch were changed, and toners Y1 and C1 were obtained by the same process as a toner M1 except having used polyester resin A1 and a pigment masterbatch so that it might become the polyester resin A1;100 weight section and C.I.Pigment Yellow180;8.5 weight section or polyester resin A1;100 weight section, and C.I.Pigment Blue15-3;7 weight section.

[0073] The toner K1 pigment masterbatch was changed into carbon black (mho gal L; Cabot Corp. make; pH2.5; primary [an average of] particle size of 24nm), and the toner K1 was obtained by the same process as a toner M1 except having used polyester resin A1 and carbon black so that it might become the polyester resin A1;100 weight section and the carbon black;8 weight section.

[0074] Toners M2-M12 were obtained by the same process as a toner M1 except having used the binder resin, polymer (B), and pigment masterbatch which were shown in toner M2 - M12 table 3 - a table 5 so that it might become the written toner presentation. Toners Y2-Y12 were obtained by the same process as a toner Y1 except having used the binder resin, polymer (B), and pigment masterbatch which were shown in toner Y2 - Y12 table 3 - a table 5 so that it might become the written toner presentation.

[0075] Toners C2-C12 were obtained by the same process as a toner C1 except having used the binder resin, polymer (B), and pigment masterbatch which were shown in toner C2 - C12 table 3 - a table 5 so that it might become the written toner presentation.

Toners K2-K12 were obtained by the same process as a toner K1 except having used the binder resin, the polymer (B), and carbon black which were shown in toner K2 - K12 table 3 - a table 5 so that it might become the written toner presentation.

[0076] It used combining the toner shown in a table 3 - a table 5, and an example and example of comparison each example, or the example of a comparison estimated the following items.

[0077] (Productivity) When a mechanical-cable-type grinder (KTM-0 mold: Kawasaki Heavy Industries, Ltd. make) ground a sample (toner constituent (what carried out 2mm mesh pass with the feather mill after kneading cooling)) at Throughput F (5 kg/h) and the KTM rotational frequency 12000 (rpm), the load power value W1 when passing the load power value W0 and sample at the time of sample passage nothing was recorded. Then, the volume mean particle diameter D of the grinding object obtained by KTM grinding (micrometer) was measured by the multi-sizer II (made in coal tar Beckmann). The grindability characteristic was computed based on the following type, and it evaluated according to the following ranks. In addition, evaluation was performed about each toner and the average was shown.

Grindability characteristic (H) =(Dx (W1-W0))/F [0078]

O; 1.0<=H<1.5;

O; 0.5<=H<1.0 or 1.5<=H<2.0;

x;H<0.5 (too soft) or 2.0<=H (too hard).

[0079] (Heat-resistant storage nature) After leaving toner 10g under a 50-degree C elevated temperature for 24 hours, the state of aggregation of a toner was observed visually. In addition, evaluation was performed about each toner and the worst result was shown.

O : the aggregate was not seen at all.;

O : although the aggregate existed, it got loose with the weak impact.;

x: The aggregate existed and it did not get loose easily.

[0080] (Electrification nature) The amount of electrifications of each toner was measured with the electric-field separation method. The average was calculated from the amount of electrifications of a Magenta toner, a yellow toner, a cyanogen toner, and a black toner. The difference of the amount of electrifications of each toner and the average concerned was searched for, and it asked for the rate (X (%)) of the difference concerned to the average. The rate concerned was evaluated according to the following ranks. In addition, evaluation was performed about each toner and the worst result was shown. The carrier used the acrylic denaturation silicone coat ferrite carrier.

O;-5 <=X<<=5 (%);

O;-10 <=X<-5(%) or 5< X<=10 (%);

x;X<-10(%) or 10<X (%).

[0081] the following evaluation — a toner — an acrylic denaturation silicone coat ferrite carrier and a toner — 2 component developer prepared and obtained so that a mixing ratio might become 5% of the weight was used.
[0082] (Graininess) A Magenta, yellow, cyanogen, and 2 component developer of black were carried in the digital full colour copying machine (CF910; Minolta Co., Ltd. make) with which the toner maximum coating weight was set as the value shown in a table 3 - a table 5, and Society of Electrophotography of Japan chart 1995 No 5-1 was copied.

O; it was better than the graininess of the present product.;
x; it was inferior to the graininess of the present product.
[0083] (Low-temperature fixable) 1.5cmx1.5cm 3 color superposition image (a Magenta toner, a yellow toner, and cyanogen toner) was printed, carrying a Magenta, yellow, cyanogen, and 2 component developer of black in the digital full colour copying machine (CF910; Minolta Co., Ltd. make) set as the value which the maximum coating weight of each toner shows in a table 3 - a table 5, and changing fixing temperature by 2-degree-C unit in the range of 120 degrees C - 170 degrees C. The image was bent from middle to two and viewing estimated the detachability of the image. Temperature between the fixing temperature when an image bending and exfoliating to the section circumference and fixing temperature when an image bends and only the section exfoliates was made into fixing minimum temperature.
O; fixing minimum temperature was less than 145 degrees C.;
O; fixing minimum temperature was 145 degrees C or more less than 155 degrees C.;
**; fixing minimum temperature was 155 degrees C or more less than 165 degrees C.; (practically with no problem)
x; fixing minimum temperature was 165 degrees C or more (practically problematic).
[0084]
[A table 3]

[0085]
[A table 4]

		粒径 (μm)	トナー組成			付着量 (g/m^2)	評価				
			ﾊﾞｲﾝﾀﾞｰ樹脂	重合体(B) 種/部*	着色剤** 使用量(部)		生産性	耐熱保管性	粒状性	帯電性	低温定着性
実施例1	ﾄﾅｰM1	6	A1	B1/10	5	4.5	◎	○	○	◎	◎
	ﾄﾅｰY1	6	A1	B1/10	8.5						
	ﾄﾅｰC1	6	A1	B1/10	7						
	ﾄﾅｰK1	6	A1	B1/10	8						
実施例2	ﾄﾅｰM2	6	A1	B2/10	5	4.5	◎	◎	○	◎	○
	ﾄﾅｰY2	6	A1	B2/10	8.5						
	ﾄﾅｰC2	6	A1	B2/10	7						
	ﾄﾅｰK2	6	A1	B2/10	8						
実施例3	ﾄﾅｰM3	6	A1	B3/10	5	4.5	◎	◎	○	○	○
	ﾄﾅｰY3	6	A1	B3/10	8.5						
	ﾄﾅｰC3	6	A1	B3/10	7						
	ﾄﾅｰK3	6	A1	B3/10	8						
実施例4	ﾄﾅｰM4	6	A1	B4/10	5	4.5	◎	○	○	○	◎
	ﾄﾅｰY4	6	A1	B4/10	8.5						
	ﾄﾅｰC4	6	A1	B4/10	7						
	ﾄﾅｰK4	6	A1	B4/10	8						
実施例5	ﾄﾅｰM5	6	A1	B1/5	5	4.5	○	○	○	○	◎
	ﾄﾅｰY5	6	A1	B1/5	8.5						
	ﾄﾅｰC5	6	A1	B1/5	7						
	ﾄﾅｰK5	6	A1	B1/5	8						

*バインダー樹脂100重量部に対する重合体（B）の使用量を示す。
**バインダー樹脂100重量部に対する着色剤の使用量を示す。

[0086]
[A table 5]

		粒径 (μm)	トナー組成			付着量 (g/m²)	評価				
			バインダー樹脂	重合体(B) 種/部*	着色剤** 使用量(部)		生産性	耐熱保管性	粒状性	帯電性	低温定着性
実施例6	トナーM6	5	A1	B1/10	6.5	3.5	◎	○	○	○	◎
	トナーY6	5	A1	B1/10	11						
	トナーC6	5	A1	B1/10	9						
	トナーK6	5	A1	B1/10	8						
実施例7	トナーM7	6	A2	B1/10	5	4.5	◎	○	○	◎	△
	トナーY7	6	A2	B1/10	8.5						
	トナーC7	6	A2	B1/10	7						
	トナーK7	6	A2	B1/10	8						
比較例1	トナーM8	6	A1	−/0	5	4.5	×	×	○	×	○
	トナーY8	6	A1	−/0	8.5						
	トナーC8	6	A1	−/0	7						
	トナーK8	6	A1	−/0	8						
比較例2	トナーM9	6	A1	B1/25	5	4.5	×	○	○	◎	○
	トナーY9	6	A1	B1/25	8.5						
	トナーC9	6	A1	B1/25	7						
	トナーK9	6	A1	B1/25	8						
比較例3	トナーM10	8	A1	B1/10	3.5	7	◎	○	×	◎	△
	トナーY10	8	A1	B1/10	6						
	トナーC10	8	A1	B1/10	5.3						
	トナーK10	8	A1	B1/10	8						

*バインダー樹脂100重量部に対する重合体（B）の使用量を示す。
**バインダー樹脂100重量部に対する着色剤の使用量を示す。

		粒径 (μm)	トナー組成			付着量 (g/m²)	評価				
			バインダー樹脂	重合体(B) 種/部*	着色剤** 使用量(部)		生産性	耐熱保管性	粒状性	帯電性	低温定着性
比較例4	トナーM11	6	A1	B5/10	5	4.5	◎	×	○	×	◎
	トナーY11	6	A1	B5/10	8.5						
	トナーC11	6	A1	B5/10	7						
	トナーK11	6	A1	B5/10	8						
比較例5	トナーM12	6	A1	B6/10	5	4.5	○	◎	○	×	△
	トナーY12	6	A1	B6/10	8.5						
	トナーC12	6	A1	B6/10	7						
	トナーK12	6	A1	B6/10	8						

*バインダー樹脂100重量部に対する重合体（B）の使用量を示す。
**バインダー樹脂100重量部に対する着色剤の使用量を示す。

[0087] (Manufacture of an acrylic denaturation silicone coat ferrite) It is 100 weight ******** about a methyl ethyl ketone at a flask with an equipped with a stirrer, a capacitor, a thermometer, a nitrogen installation pipe, and dropping equipment capacity of 500ml. Under nitrogen-gas-atmosphere mind, at 80 degrees C, the solution which was made to dissolve the methyl methacrylate 86.7 weight section, 2-hydroxyethyl methacrylate 5.1 weight section, 3-methacryloxypropyl tris (trimethylsiloxy) silane 58.2 weight section and 1, and 1'-azobis (cyclohexane-1-carbonitrile) 1 weight section in the methyl-ethyl-ketone 100 weight section, and was obtained was dropped into the rear-spring-supporter reactor in 2 hours, and was ripened for 5 hours. after adjusting isophorone diisocyanate / trimethylol propane adduct (IPDI/TMP system: NCO%=6.1%) as a cross linking agent to the obtained resin so that the OH/NCO mole fraction may become 1/1 — a methyl ethyl ketone — diluting — a fixed ratio — the coat resin solution which is 8 % of the weight was prepared.

[0088] Using the baking ferrite powder F-800 (volume mean particle diameter: micrometers [50], Powdertech make) as core material, the above-mentioned coat resin solution was applied and dried with Spira Cota (Okada elaborate company make) so that the amount of covering resin to core material might become 1.5% of the weight. In hot blast circuit system oven, at 160 degrees C, the obtained carrier was left for 1 hour and calcinated. The ferrite powder bulk after cooling was cracked using the sieve shaker which attached 106 micrometers of openings, and a 75-micrometer screen mesh, and the acrylic denaturation silicone coat ferrite carrier was obtained.
[0089] (Other measuring methods)
- Temperature which is equivalent to one half of the height of the point ending [outflow] from the outflow start point when carrying out the melting outflow of the sample of 3 1cm on condition that the pore (the path of 1mm, a length of 1mm) of a dice, 30kg/cm2 of pressurization, and the programming rate of 3 degrees C / min was made into softening temperature using the measuring method flow tester (CFT-500: Shimadzu Corp. make) of the softening temperature Tm of resin.
- The acid number is the value which dissolved the 10mg sample in toluene 50ml, titrated using the mixed indicator of 0.1% of bromthymol blue, and Phenol Red with N / 10 potassium hydroxides / alcoholic solution by which standardization was carried out beforehand, and was computed from the consumption of N / 10 potassium hydroxides / alcoholic solution.
[0090] - The particle size of a toner was measured using the coal tar multi-sizer II.
- The mean particle diameter of an inorganic particle was observed with the transmission electron microscope (JEM-1010 mold; the JEOL datum company make), measured the diameter of 100 particles, and asked for mean particle diameter.
[0091]
[Effect of the Invention] By this invention, it is high-speed and cheap and a high definition full color image can be offered.

[Translation done.]

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12) 公開特許公報（Ａ）　(11)特許出願公開番号
特開2002－131973
（P2002－131973A）
(43)公開日　平成14年５月９日(2002.5.9)

(51)Int.Cl.⁷		識別記号	FI		テーマコード（参考）
G03G	9/08	365	G03G	9/08 365	2H005
		371		371	2H030
	9/087			15/01 J	
	9/09			113A	
	15/01			9/08 321	

審査請求　未請求　請求項の数5　ＯＬ　（全 15 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2000－325425(P2000－325425)
(22)出願日　平成12年10月25日(2000.10.25)

(71)出願人　000006079
ミノルタ株式会社
大阪府大阪市中央区安土町二丁目３番13号
大阪国際ビル
(72)発明者　玉置　順一
大阪府大阪市中央区安土町二丁目３番13号
大阪国際ビル　ミノルタ株式会社内
(72)発明者　葉木　雅之
大阪府大阪市中央区安土町二丁目３番13号
大阪国際ビル　ミノルタ株式会社内
(74)代理人　100062144
弁理士　青山　葆　（外１名）

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　フルカラー画像形成方法

(57)【要約】
【課題】　高画質なフルカラー画像を高速かつ安価で提供できるフルカラー画像形成方法を提供すること。
【解決手段】　現像剤としてマゼンタトナーを含むマゼンタ現像剤、シアントナーを含むシアン現像剤、イエロートナーを含むイエロー現像剤、およびブラックトナーを含むブラック現像剤を用い、各トナーが体積平均粒径3～7.5μｍを有しながら、少なくともバインダー樹脂100重量部、重量平均分子量1000～3000および重量平均分子量／数平均分子量2.0以下の重合体（Ｂ）１～20重量部および着色剤を含んでなり、マゼンタトナー、シアントナーおよびイエロートナーの被記録材に対する最大付着量をそれぞれ5.0ｇ/ｍ^{2}以下の値に制御することを特徴とするフルカラー画像形成方法。

【特許請求の範囲】
【請求項１】　静電潜像担持体上に潜像を形成し、該潜像を現像剤で現像する工程、および静電潜像担持体上に形成されたトナー像を中間転写体を介してまたは介さずに被記録材上に転写する工程を、現像剤の色ごとに繰り返して行い、被記録材上に転写されたトナー像を定着することを含むフルカラー画像形成方法であって、
現像剤としてマゼンタトナーを含むマゼンタ現像剤、シアントナーを含むシアン現像剤、イエロートナーを含むイエロー現像剤、およびブラックトナーを含むブラック現像剤を用い、
各トナーが体積平均粒径3～7.5μｍを有しながら、少なくともバインダー樹脂100重量部、重量平均分子量1000～3000および重量平均分子量／数平均分子量2.0以下の重合体（Ｂ）１～20重量部および着色剤を含んでなり、マゼンタトナー、シアントナーおよびイエロートナーの被記録材に対する最大付着量をそれぞれ5.0ｇ/ｍ^{2}以下の値に制御することを特徴とするフルカラー画像形成方法。
【請求項２】　マゼンタトナー、シアントナーおよびイエロートナーの被記録材に対する最大付着量を5.0ｇ/ｍ^{2}以下の同一の値に制御することを特徴とする請求項1に記載のフルカラー画像形成方法。
【請求項３】　重合体（Ｂ）が、芳香族モノマーおよび/または脂肪族モノマーの単独重合体または共重合体である請求項1または2に記載のフルカラー画像形成方法。
【請求項４】　バインダー樹脂のガラス転移点が50～60℃である請求項1～3いずれかに記載のフルカラー画像形成方法。
【請求項５】　マゼンタトナー、シアントナーおよびイエロートナーの後処理剤の種類および量が略同一である請求項1～4いずれかに記載のフルカラー画像形成方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】本発明はフルカラー画像形成方法に関する。
【０００２】
【従来の技術】フルカラー画像形成方法は一般に、静電潜像担持体（感光体）上に潜像を形成し、該潜像をトナーで現像する工程（現像工程）、静電潜像担持体上に形成されたトナー像を中間転写体を介してまたは介さずに被記録材上に転写する工程（転写工程）、および被記録材上のトナー像を定着する工程（定着工程）を含んでなる。詳しくは、マゼンタ色、イエロー色、シアン色およびブラック色の4色のトナーを用い、各色ごとに現像を行い、被記録材上にトナー層を重ね合わせた後、加圧および加熱によってトナー層を定着する。このような画像形成方法に使用されるトナーは、少なくともバインダー樹脂および着色剤等を溶融、混練し、冷却した後、粗粉砕および微粉砕し、所望により分級して得るのが一般的である。
【０００３】近年、上記のようなフルカラー画像形成方法の分野では画像の高画質化ならびに画像形成の高速化および低コスト化が要求されており、画像形成プロセスおよびトナーについて様々な試みがなされている。
【０００４】例えば、画像の高画質化を達成するためにトナーの平均粒径を小さくすることが有効であることが知られている。しかしながら、トナーの小径化によりトナーの比表面積が増大するため、単位重量あたりのトナー帯電量が高くなる傾向があった。帯電量が高くなりすぎると、現像量が制限されて所望の画像濃度が得られないという問題が生じた。そこで、画像濃度の低下を防止するために、特開平9-114127号公報では、トナーの体積平均粒径、色材含有量、複写紙上のソリッド部のトナー重量を規定する試みがなされている。この規定によれば、色材含有量を上げることにより、小粒径トナーにおいても所望の画像濃度を確保できる。しかしながら、色材含有量を上げると、色材が持つ荷電性能によりトナーの荷電性が大きく左右されるため、トナーごとに現像条件、特に、被記録材に対するトナーの最大付着量を比較的大きく変更する必要が生じた。トナーごとの被記録材に対するトナーの最大付着量の差が大きすぎると、現像時におけるトナーごとの条件設定が煩雑であり、フルカラー画像形成の高速化と低コスト化を達成できない。また、トナー製造時において、トナーごとに色材以外の材料で帯電量の調整を行う必要があった。
【０００５】また、粉砕型トナーの製造工程においては、微粉砕工程が比較的長時間を要していたが、トナーの小径化は微粉砕にさらに長時間を要し、生産性が低下し、結果として低コスト化を達成することは困難であった。そこで、特開平11-65161号公報では混練前のトナー組成物に特定の石油樹脂を含有させてトナー組成物の粉砕性を向上させる技術が報告されている。ここでは、バインダー樹脂としてトナーの保存安定性を確保するために、ガラス転移点が60℃以上の樹脂が使用される。しかしながら、当該技術によるトナーを用いると定着に比較的長時間を要し、フルカラー画像形成の高速化は達成されなかった。
【０００６】フルカラー画像形成の高速化を達成するために、トナーの色材含有量を増やして被記録材に対するトナーの付着量を低減すること、およびトナーバインダー樹脂の溶融開始温度を下げることが提案されている。しかしながら、トナーの付着量を低減すると、画素あたりの構成トナー数が減少するため、得られる画像の粒状性が悪化するという問題があった。すなわち、キメの粗い画像が得られた。また、溶融開始温度が比較的低いバインダー樹脂を用いると、トナー凝集が起こり易いという問題があった。すなわち、トナーを比較的高温下で保存した時に凝集が起こったり、現像器内において撹拌により凝集が起こった。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記事情に鑑みなされたものであって、高画質なフルカラー画像を高速かつ安価で提供できるフルカラー画像形成方法を提供することを目的とする。

【０００８】本発明はまた、トナーごとに被記録材に対するトナーの最大付着量を変更しなくても、高画質なフルカラー画像を高速かつ安価で提供できるフルカラー画像形成方法を提供することを目的とする。

【０００９】

【課題を解決するための手段】本発明は、静電潜像担持体上に潜像を形成し、該潜像を現像剤で現像する工程、および静電潜像担持体上に形成されたトナー像を中間転写体を介してまたは介さずに被記録材上に転写する工程を、現像剤の色ごとに繰り返して行い、被記録材上に転写されたトナー像を定着することを含むフルカラー画像形成方法であって、現像剤としてマゼンタトナーを含むマゼンタ現像剤、シアントナーを含むシアン現像剤、イエロートナーを含むイエロー現像剤、およびブラックトナーを含むブラック現像剤を用い、各トナーが体積平均粒径3～7.5μmを有しながら、少なくともバインダー樹脂100重量部、重量平均分子量1000～3000および重量平均分子量／数平均分子量2.0以下の重合体（B）1～20重量部および着色剤を含んでなり、マゼンタトナー、シアントナーおよびイエロートナーの被記録材に対する最大付着量をそれぞれ5.0g/m^{2}以下の値に制御することを特徴とするフルカラー画像形成方法に関する。

【００１０】本発明の発明者等は、特定の重合体（B）を用いると、トナーを小粒径にして該トナーに比較的多量の着色剤を充填しても、各色のトナー間における帯電レベルの差が低減されることを見い出し、さらにはそのようなトナーを特定の現像条件で用いることにより本発明の目的が容易に達成されることを見い出した。

【００１１】

【発明の実施の形態】本発明の方法に使用される現像剤は、トナーとキャリアとを混合して得られる2成分現像剤であってもよいし、またはトナーを単独で用いる1成分現像剤であってもよい。また、本発明において現像剤としてはマゼンタトナーを含むマゼンタ現像剤、シアントナーを含むシアン現像剤、イエロートナーを含むイエロー現像剤、およびブラックトナーを含むブラック現像剤を組み合わせて用いるが、これに限定されるものではなく、フルカラー画像を形成できれば、他の色の現像剤を組み合わせて用いても良い。

【００１２】以下、まずトナーについて説明するが、特記しない限り、マゼンタトナー、シアントナー、イエロートナーおよびブラックトナーはそれぞれ独立して以下の説明を適用され得る。

【００１３】本発明において使用されるトナーは少なくともバインダー樹脂、特定の重合体（B）および着色剤を含んでなる。本発明においては後で詳述するような特定の重合体（B）を用いるため、トナーは粒子表面に重合体（B）が露出した構成を有する。トナーがそのような構成を有するため、比較的多量の着色剤が充填されても、トナーの粒子表面に着色剤が露出する確率が顕著に低減され、個々の着色剤の帯電性能の違いに基づく各色のトナー間における帯電レベルの差が低減されると考えられる。また、トナーが上記のような構成を有するために、トナー凝集が起こり難くなるという効果も得られる。さらには重合体（B）を用いることによって、トナーの生産性が向上するという効果も得られる。

【００１４】トナーの製造において重合体（B）を用いると、混練工程においてバインダー樹脂中に重合体（B）が粒子として分散され、粉砕工程で混練物は重合体（B）の分散粒子を結ぶように粉砕面が形成されながら粉砕されるため、粒子表面に重合体（B）が露出した構成を有するトナーが得られると考えられる。詳しくは、混練物中における重合体（B）粒子が存在するところでは、粉砕はバインダー樹脂と重合体（B）粒子との接触面（界面）ではなく、重合体（B）粒子の内部を通って起こるため、当該粉砕面は重合体（B）によって構成され、結果として重合体（B）は粒子表面に露出すると考えられる。

【００１５】本発明において使用される重合体（B）は重量平均分子量（Mw）が1000～3000、好ましくは1000～2800、重量平均分子量／数平均分子量（Mw/Mn）が2.0以下、好ましくは1.9以下である。そのような重合体（B）を用いないと、重合体（B）が粒子表面に露出した構成のトナーを得られず、各色のトナー間における帯電レベルの差が比較的大きくなり、トナーごとに最大付着量を比較的大きく変更する必要が生じ、現像時におけるトナーごとの条件設定が煩雑となる。さらに、重合体（B）のMwが1000未満であると、重合体（B）のガラス転移点が低くなるため、比較的高い温度でトナーを放置したときの保管性（耐熱保管性）が悪化し、実用上使用が困難となる。一方、Mwが3000を越えると、本材料自身の粉砕性が悪くなり、本材料を用いることによる粉砕性の向上効果が認められなくなる。

【００１６】本明細書中、重合体または樹脂のMwおよびMnはゲルパーミエーションクロマトグラフィ（807-IT型；日本分光工業社製）によって測定された値を用いている。詳しくは、カラムを40℃に保ち、キャリア溶媒としてテトラヒドロフランを10kg/cm^{3}で流し、測定する試料30mgをテトラヒドロフラン20mlに溶解させ、この溶液0.5mgを上記キャリア溶媒とともに導入して、ポリスチレン換算により求めた。

【００１７】そのような重合体（B）は粉砕性指数0.1～1.0、好ましくは0.2～0.6を有することが望ましい。粉砕性指数とは粉砕され易さを表すひとつの指標であり、当該値が小さいほど粉砕され易いことを意味する。

【００１８】本明細書中、粉砕性指数は以下に従って測定された値を用いている。体積平均粒径2mm程度の試料を機械式粉砕機（KTM-0型：川崎重工業社製）で処理量F（5kg/h）、KTM回転数12000（rpm）にて粉砕する際に、試料通過無し時の負荷動力値W0と試料を通過させた時の負荷動力値W1を記録する。その後、KTM粉砕で得られた粉砕物の体積平均粒径D（μm）をコールタマルチサイザーII（コールターベックマン社製）にて測定する。得られた値から下記式に基づいて粉砕性指数を算出する。

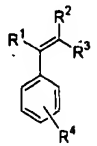
粉砕性指数＝(D×(W1-W0))/F

【００１９】また、重合体（B）のガラス転移点（Tg）は耐熱保管性と低温定着性の更なる向上の観点から50℃以上、好ましくは55～85℃、より好ましくは60～80℃であることが望ましい。本明細書中、重合体または樹脂のガラス転移点は示差走査熱量計（DSC-200：セイコー電子社製）を用いて、リファレンスをアルミナとし、10mgの試料を昇温速度10℃/minの条件で20～120℃の間で測定し、メイン吸熱ピークのショルダー値をガラス転移点としている。

【００２０】重合体（B）の種類としては、重合体（B）がバインダー樹脂と溶融混練されても相溶せず、かつバインダー樹脂と粉砕性が異なる限り、特に制限されず、例えば、公知の芳香族モノマーおよび/または脂肪族モノマーの単独重合体または共重合体が使用できる。ここで「バインダー樹脂と粉砕性が異なる」とは、重合体（B）の粉砕性指数がバインダー樹脂の粉砕性指数より0.5以上、好ましくは0.7以上小さいことを意味する。そのような粉砕性指数の関係を有する重合体（B）およびバインダー樹脂を用いることによって、重合体（B）が表面に露出したトナーを有効に得ることができる。

【００２１】芳香族モノマーとしては一般式（1）；

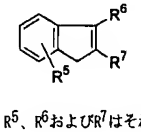
【化１】



（1）

（式中、R^1、R^2、R^{3}およびR^{4}はそれぞれ独立して水素原子、ハロゲン原子、または炭素数1～4のアルキル基、例えばメチル基、エチル基、n-プロピル基、n-ブチル基であり、好ましくは水素原子、塩素原子、臭素原子、またはメチル基である）で表されるスチレン系モノマーと、一般式（2）；

【化２】



（2）

（式中、R^5、R^{6}およびR^{7}はそれぞれ独立して水素原子、ハロゲン原子、または炭素数1～6のアルキル基、例えばメチル基、エチル基、n-プロピル基、n-ブチル基、n-ペンチル基、n-ヘキシル基であり、好ましくは水素原子、塩素原子、臭素原子、またはメチル基である）で表されるインデン系モノマーが挙げられる。

【００２２】スチレン系モノマーの具体例としては、例えば、スチレン、ビニルトルエン、α-メチルスチレン、イソプロペニルトルエン、β-メチルスチレン、1-プロペニルトルエン、o-クロロスチレン、m-クロロスチレン、p-クロロスチレン、α-クロロスチレン、β-クロロスチレン、o-ブロモスチレン、m-ブロモスチレン、p-ブロモスチレン、α-ブロモスチレン、β-ブロモスチレン等が挙げられ、好ましくはスチレン、ビニルトルエン、α-メチルスチレン、イソプロペニルトルエン、β-メチルスチレン、1-プロペニルトルエン、より好ましくはスチレン、ビニルトルエン、α-メチルスチレン、イソプロペニルトルエン、さらに好ましくはスチレン、α-メチルスチレン、イソプロペニルトルエンである。インデン系モノマーの具体例としては、例えば、インデン、メチルインデン、エチルインデン等が挙げられ、これらの中でもインデンが特に好ましい。この場合、純度の高いピュアモノマーを使用することが樹脂の着色、臭気、VOC量を低く抑える上で好ましい。芳香族モノマーは単独でまたは組み合わせて用いてもよい。

【００２３】脂肪族モノマーの具体例としては、上記芳香族モノマーと重合可能であれば特に制限されず、例えば、イソプレン、ピペリレン、1,3-ブタジエン、1,3-ペンタジエン、1,5-ヘキサジエン、2,3-ジメチル-1,3-ブタジエン、クロロプレン、2-ブロモ-1,3-ブタジエン等のジオレフィン系モノマー；エチレン、プロピレン、ブチレン、イソブチレン、2-メチル-ブテン-1、2-メチルブテン-2等のモノオレフィン系モノマー；アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸n-プロピル、アクリル酸イソプロピル、アクリル酸n-ブチル、アクリル酸イソブチル、アクリル酸t-ブチル、アクリル酸n-ペンチル、アクリル酸イソペンチル、アクリル酸ネオペンチル、アクリル酸3-(メチル)ブチル、アクリル酸ヘキシル、アクリル酸オクチル、アクリル酸ノニル、アクリル酸デシル、アクリル酸ウンデシル、アクリル酸ドデシル等のアクリル酸アルキルエステル系モノマー；メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸n-プロピル、メタクリル酸イソプロピル、メタクリル酸n-ブチル、メタクリル酸イソブチル、メタクリル酸t-ブチル、メタクリル酸n-ペンチル、メタクリル酸イソペンチル、メタクリル酸ネオペンチル、メタクリル酸3-(メチル)ブチル、メタクリル酸ヘキシル、メタクリル酸オクチル、メタクリル酸ノニル、メタクリル酸デシル、メタクリル酸ウンデシル、メタクリル酸ドデシル等のメタクリル酸アルキルエステル系モノマー；

アクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、マレイン酸等の不飽和カルボン酸系モノマー；アクリロニトリル、マレイン酸エステル、イタコン酸エステル、塩化ビニル、酢酸ビニル、安息香酸ビニル、ビニルメチルエチルケトン、ビニルヘキシルケトン、ビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテルおよびビニルイソブチルエーテル等が挙げられる。好ましくはモノオレフィン系モノマーおよびジオレフィン系モノマーであり、より好ましくはイソプレン、ピペリレン、２－メチルブテン－１、２－メチルブテン－２、さらに好ましくはイソプレンである。肪族モノマーは単独でまたは組み合わせて用いてもよい。

【００２４】上記のようなモノマーからなる重合体（Ｂ）の中でも、芳香族モノマーがスチレン、α－メチルスチレンおよびイソプロペニルトルエンからなる群から選択される１またはそれ以上のモノマーであり、脂肪族モノマーがイソプレンである、芳香族モノマーおよび/または脂肪族モノマーの単独重合体または共重合体が好ましい。

【００２５】そのような好ましい重合体（Ｂ）として、石油類のスチームクラッキングによりエチレン、プロピレンなどを製造するプラントから副生された分解油留分に含まれるジオレフィンおよび/またはモノオレフィンを原料として合成されたものが好ましく使用され得る。

【００２６】また、上記のような好ましい重合体（Ｂ）の具体例として、例えば、ポリスチレン、ポリ－α－メチルスチレン、スチレン－α－メチルスチレン共重合体、α－メチルスチレン－イソプロペニルトルエン共重合体、スチレン－イソプロペニルトルエン共重合体、α－メチルスチレン－イソプロペニルトルエン－イソプレン共重合体、スチレン－イソプロペニルトルエン－イソプレン共重合体等が挙げられ、各色のトナー間における帯電レベルの差をさらに低減する観点から、好ましくはポリスチレン、ポリ－α－メチルスチレンである。

【００２７】重合体（Ｂ）としてポリスチレンを用いる場合、その重量平均分子量は1000～2000であることがさらに好ましい。また重合体（Ｂ）としてポリ－α－メチルスチレンを用いる場合、その重量平均分子量は2000～2800であることがさらに好ましい。

【００２８】重合体（Ｂ）の使用量はバインダー樹脂100重量部に対して1～20重量部、好ましくは3～15重量部である。使用量が少なすぎると、トナー組成物の粉砕性の向上効果が得られにくい。使用量が多すぎると、トナーが過粉砕され易くなり、現像器の中でトナー粒径が大きく変化する傾向がある。

【００２９】バインダー樹脂としては特に制限されず、静電荷像現像用トナーの分野で公知の合成樹脂または天然樹脂を用いることができる。例えば、ポリエステル系樹脂、スチレン系樹脂、ポリ塩化ビニル、フェノール樹脂、天然変性フェノール樹脂、天然変性マレイン酸樹脂、アクリル系樹脂、メタクリル系樹脂、ポリ酢酸ビニール、シリコーン樹脂、ポリウレタン、ポリアミド樹脂、フラン樹脂、エポキシ樹脂、キシレン樹脂、ポリビニルブチラール、テルペン樹脂、クマロンインデン樹脂等が挙げられる。好ましくは、ポリエステル系樹脂、またはスチレン－アクリル樹脂をグラフト化させたポリエステル系樹脂が挙げられる。本発明においては、低温定着性のさらなる向上の観点から、ポリエステル系樹脂を使用することがより好ましい。

【００３０】従来からトナーの低温定着性を向上させる手段としてバインダー樹脂の軟化点を規定することがよく行われているが、本発明においてはバインダー樹脂の軟化点よりガラス転移点の方が低温定着性とよく相関することを見出した。したがって、本発明においてバインダー樹脂は耐熱保管性と低温定着性のさらなる向上の観点から、ガラス転移点が45～65℃、好ましくは50～60℃であることが望ましい。なお、バインダー樹脂の軟化点は、フルカラー画像の色再現性および光沢性の観点から120℃以下であることが望ましい。

【００３１】本発明においてポリエステル系樹脂としては、多価アルコール成分と多価カルボン酸成分を重縮合させることにより得られたポリエステル樹脂が使用可能である。多価アルコール成分のうち２価アルコール成分としては、例えば、ポリオキシプロピレン(2,2)－2,2－ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン、ポリオキシプロピレン(3,3)－2,2－ビス(4－ヒドロキシフェニル)プロパン、ポリオキシプロピレン(6)－2,2－ビス(4－ヒドロキシフェニル)プロパン、ポリオキシエチレン(2,0)－2,2－ビス(4－ヒドロキシフェニル) プロパン、ポリオキシエチレン(2,2)－2,2－ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン等のビスフェノールＡアルキレンオキサイド付加物、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、1,2－プロピレングリコール、1,3－プロピレングリコール、1,4－ブタンジオール、ネオペンチルグリコール、1,4－ブテンジオール、1,5－ペンタンジオール、1,6－ヘキサンジオール、1,4－シクロヘキサンジメタノール、ジプロピレングリコール、ポリエチレングリコール、ポリテトラメチレングリコール、ビスフェノールＡ、水素添加ビスフェノールＡ等が挙げられる。３価以上のアルコール成分としては、例えば、ソルビトール、1,2,3,6－ヘキサンテトロール、1,4－ソルビタン、ペンタエリスリトール、ジペンタエリスリトール、トリペンタエリスリトール、1,2,4－ブタントリオール、1,2,5－ペンタントリオール、グリセロール、2－メチルプロパントリオール、2－メチル－1,2,4－ブタントリオール、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン、1,3,5－トリヒドロキシメチルベンゼン等が挙げられる。

【００３２】また、多価カルボン酸成分のうち２価のカルボン酸成分としては、例えば、マレイン酸、フマル酸、シトラコン酸、イタコン酸、グルタコン酸、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、シクロヘキサンジカルボン酸、コハク酸、アジピン酸、セバチン酸、アゼライン酸、マロン酸、ｎ－ドデセニルコハク酸、イソドデセニルコハク酸、ｎ－ドデシルコハク酸、イソドデシルコハク酸、ｎ－オクテニルコハク酸、イソオクテニルコハク酸、ｎ－オクチルコハク酸、イソオクチルコハク酸、これらの酸の無水物あるいは低級アルキルエステルが挙げられる。

【００３３】３価以上のカルボン酸成分としては、例えば、1,2,4－ベンゼントリカルボン酸(トリメリット酸)、1,2,5-ベンゼントリカルボン酸、2,5,7－ナフタレントリカルボン酸、1,2,4－ナフタレントリカルボン酸、1,2,4－ブタントリカルボン酸、1,2,5－ヘキサントリカルボン酸、1,3－ジカルボキシル－2－メチル－2－メチレンカルボキシプロパン、1,2,4－シクロヘキサントリカルボン酸、テトラ(メチレンカルボキシル)メタン、1,2,7,8－オクタンテトラカルボン酸、ピロメリット酸、エンポール三量体酸、これらの酸の無水物、低級アルキルエステル等が挙げられる。

【００３４】上記のようなモノマー成分からなるポリエステル樹脂の中でも、多価アルコール成分としてビスフェノールＡアルキレンオキサイド付加物を主成分とし、多価カルボン酸成分としてテレフタル酸、フマル酸、ドデセニルコハク酸、ベンゼントリカルボン酸からなる群より選択される少なくとも１種を主成分として得られたポリエステル樹脂が好ましい。

【００３５】低温定着性のさらなる向上の観点からは、多価アルコール成分としてポリオキシプロピレン(2,2)－2,2－ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン（「PO」という）およびポリオキシエチレン(2,2)－2,2－ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン（「EO」という）を用い、多価カルボン酸成分としてテレフタル酸およびフマル酸を用いて得られたポリエステル樹脂が好ましい。このとき、POよりもEOを多く用い、テレフタル酸よりもフマル酸を多く用いることがさらに好ましい。所望の粉砕性指数を維持しつつ、ガラス転移点が高くなりすぎないようにするためである。

【００３６】バインダー樹脂として上記のようなポリエステル樹脂を用いる場合、その酸価は3～30KOHmg/g、好ましくは3～20KOHmg/gであることが望ましい。そのような酸価のポリエステル樹脂を用いることにより、カーボンブラックを含む顔料や帯電制御剤の分散性を向上させるとともに、より十分な帯電量を有するトナーを得ることができる。

【００３７】本発明においては特に、熱ローラ定着用トナーとしての定着性、耐オフセット性を向上させ、かつ透光性を必要とするフルカラートナーにおいて画像の光沢性を制御するために、ポリエステル樹脂として軟化点の異なる2種類のポリエステル樹脂を使用してもよい。このとき、それらの混合樹脂の酸価が上記範囲内であればよい。

【００３８】本発明で使用される着色剤としては、従来からフルカラートナー用の着色剤として使用されている公知の顔料及び染料が使用可能である。例えば、カーボンブラック、活性炭、チタンブラック、アニリンブルー、カルコイルブルー、クロムイエロー、ウルトラマリンブルー、デュポンオイルレッド、キノリンイエロー、メチレンブルークロリド、銅フタロシアニン、マラカイトグリーンオキサレート、ランプブラック、ローズベンガル、C.I.ピグメント・レッド48：1、C.I.ピグメント・レッド122、C.I.ピグメント・レッド57：1、C.I.ピグメント・レッド184、C.I.ピグメント・イエロー12、C.I.ピグメント・イエロー17、C.I.ピグメント・イエロー93、C.I.ピグメント・イエロー97、C.I.ピグメント・イエロー109C.I.ピグメント・イエロー110、C.I.ピグメント・イエロー155、C.I.ピグメント・イエロー180、C.I.ピグメント・イエロー185、C.I.ソルベント・イエロー162、C.I.ピグメント・ブルー15：1、C.I.ピグメント・ブルー15：3等を挙げることができる。黒トナーにおいては、各種カーボンブラック、活性炭、チタンブラック等の着色剤の一部または全部を磁性体と置き換えてもよい。磁性体としては、例えば、フェライト、マグネタイト、鉄等、公知の磁性体微粒子が使用可能である。磁性粒子の平均粒径は製造時における分散性を得る意味において好ましくは1μm以下、特に0.5μm以下が望ましい。トナーに非磁性トナーとしての特性を持たせつつ、飛散防止等の観点で磁性体を添加する場合、その添加量はバインダー樹脂100重量部に対して0.5～10重量部、好ましくは0.5～8重量部、より好ましくは1～5重量部である。

【００３９】着色剤の含有量は、着色剤の隠ぺい力および画像形成時の最大付着量に応じて適宜、決定されればよいが、本発明においては比較的多量の着色剤を充填しても、各色のトナーの帯電性はほとんど変わらないため、比較的多く用いることがより効果的である。例えば、被記録材に対するトナーの最大付着量が4g/m^{2}のとき、C.I.ピグメント・レッド57：1は4～8重量部の範囲、C.I.ピグメント・イエロー180は6.5～12重量部の範囲、C.I.ピグメント・ブルー15：3は5.5～10重量部の範囲で使用される（基準はバインダー樹脂100重量部）。なお、マゼンタ、シアンおよびイエローのトナーに使用される着色剤は、使用されるバインダー樹脂と予め溶融混練した後、粉砕して得られるマスターバッチとして使用されることが好ましく、そのときの使用量は得られるトナー中の着色剤含有量が上記範囲内になればよい。

【００４０】トナーには所望により帯電制御剤および離型剤を含有させてもよい。マゼンタトナー、シアントナーおよびイエロートナー用の帯電制御剤としては、カラートナーの色調、透光性に悪影響を及ぼさない無色、白色または淡色の帯電制御剤が使用可能であり、例えば、

サリチル酸誘導体の亜鉛やクロムの金属錯体、カリックスアレーン系化合物、有機ホウ素化合物、含フッ素４級アンモニウム塩系化合物等が好適に用いられる。上記サリチル酸金属錯体としては例えば特開昭53－127726号公報、特開昭62－145255号公報等に記載のものが、カリックスアレーン系化合物としては例えば特開平2　201378号公報等に記載のものが、有機ホウ素化合物としては例えば特開平2－221967号公報に記載のものが使用可能である。

【００４１】離型剤としてワックスを使用する。ワックスとしては静電荷像現像用トナーの分野で公知のワックスが使用可能であり、例えば、ポリエチレンワックス、ポリプロピレンワックス、カルナバワックス、ライスワックス、サゾールワックス、モンタン系エステルワックス、フィッシャートロプシュワックス、パラフィンワックス等を挙げることができる。低温定着性のさらなる向上および定着ローラからの分離性の向上の観点から、低融点のワックスを用いることが好ましく、特に好ましいワックスの融点は50～90℃である。離型剤の添加量はバインダー樹脂100重量部に対して0.5～5重量部が望ましい。

【００４２】トナーを得るに際しては、まず、上記のバインダー樹脂、重合体（Ｂ）、および着色剤ならびにその他の添加剤、例えば、離型剤、帯電制御剤等をヘンシェルミキサー等の公知の混合装置によって混合した後、公知の混練装置によって溶融混練し、冷却して、混練物を得る。次いで、混練物を、粉砕および分級し、所望により瞬間的加熱処理する。本発明においてトナー粒子の体積平均粒径は最終的に、3～7.5μm、好ましくは4～6.5μmである。粒径が小さすぎるとトナーの表面積の増大によりトナー間付着力が高すぎ、保管時および補給、現像時の凝集が課題となる。粒径が大きすぎると、フルカラー画像として必要な粒状性（キメの細かさ）のレベルが達成できない。瞬間的加熱処理を行うための装置としては、例えば、サフュージングシステム（日本ニューマチック工業社製）が使用可能である。

【００４３】トナーには、流動性やクリーニング性の付与を目的として、各種有機／無機の微粒子（後処理剤）を添加することが好ましい。無機微粒子としては、例えば、炭化ケイ素、炭化ホウ素、炭化チタン、炭化ジルコニウム、炭化ハフニウム、炭化バナジウム、炭化タンタル、炭化ニオブ、炭化タングステン、炭化クロム、炭化モリブデン、炭化カルシウム、ダイヤモンドカーボンラクタム等の各種炭化物、窒化ホウ素、窒化チタン、窒化ジルコニウム等の各種窒化物、ホウ化ジルコニウム等の各種ホウ化物、酸化チタン、酸化カルシウム、酸化マグネシウム、酸化亜鉛、酸化銅、酸化アルミニウム、シリカ、コロイダルシリカ等の各種酸化物、チタン酸カルシウム、チタン酸マグネシウム、チタン酸ストロンチウム等の各種チタン酸化合物、二硫化モリブデン等の各種硫化物、フッ化マグネシウム、フッ化炭素等の各種フッ化物、ステアリン酸アルミニウム、ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸マグネシウム等の各種金属石鹸、滑石、ベントナイト等の各種非磁性無機微粒子を単独あるいは組み合わせて用いることができる。

【００４４】有機微粒子としては、クリーニング助剤等の目的で乳化重合法、ソープフリー乳化重合法、非水分散重合法等の湿式重合法、気相法等により造粒した、スチレン系、（メタ）アクリル系、ベンゾグアナミン、メラミン、テフロン（登録商標）、シリコン、ポリエチレン、ポリプロピレン等の微粒子を用いることができる。

【００４５】無機微粒子、特にシリカ、酸化チタン、アルミナ、酸化亜鉛等は、耐熱保管性および耐環境安定性の観点から、シランカップリング剤、チタネート系カップリング剤、シリコーンオイル、シリコーンワニス等の従来から使用されている疎水化処理剤、フッ素系シランカップリング剤、フッ素系シリコーンオイル、アミノ基や第４級アンモニウム塩基を有するカップリング剤、変性シリコーンオイル等の処理剤を用いて公知の方法で表面処理されていることが好ましい。

【００４６】本発明においてはマゼンタトナー、シアントナーおよびイエロートナーに外添される微粒子（後処理剤）の構成を略同一、好ましくは同一とすることができる。ここで、構成が「略同一」または「同一」は、各トナーにおいてトナー100重量部に対して0.3重量部以上添加された全ての後処理剤を対象に判断され、それぞれ各トナーにおいて種類および量が「略同一」または「同一」の後処理剤が共通して添加されていることを意味するものとする。後処理剤の種類は粒子の原材料が表される化学式および平均１次粒径を包含して意味するものとし、特に後処理剤の種類が略同一とは、表面処理の有無にかかわらず粒子原材料が同一の化学式で表せ、かつ該同一の化学式で表される後処理剤の各トナーにおける平均一次粒径がそれぞれの平均値の±20%の範囲内であることを意味する。また、後処理剤の量が略同一とは、上記同一の化学式で表される後処理剤の各トナーにおける添加量（トナー100重量部に対する添加量）がそれぞれそれらの平均値の±20%の範囲内であることを意味する。後処理剤の構成がトナーの色ごとに異なるとトナーの現像性および転写性がトナーの色ごとに変わるため、現像条件等をトナーの色ごとに設計する必要が生じる。本発明においてブラックトナーは低コスト化のために上記のマゼンタトナー、シアントナーおよびイエロートナーと別設計のトナーであってよいが、同様に設計されていることが好ましい。

【００４７】上記微粒子はトナー100重量部に対して0.05～5重量部、好ましくは0.1～3重量部添加されることが望ましい。上記微粒子は２種以上組み合わせて使用されてよく、その場合にはそれらの合計量が上記範囲内であればよい。

【００４８】以上のようなトナーを2成分現像剤として用いるために使用されるキャリアとしては、従来より2成分現像剤用のキャリアとして公知のものを使用することができ、例えば鉄やフェライト等の磁性体粒子からなるキャリア、このような磁性体粒子を樹脂で被覆してなる樹脂コートキャリア、あるいは磁性体粒子の微粉末を結着樹脂中に分散してなるバインダー型キャリア等を使用することができる。これらのキャリアの中でも、被覆樹脂としてシリコーン系樹脂、オルガノポリシロキサンとビニル系単量体との共重合樹脂（グラフト樹脂）またはポリエステル系樹脂を用いた樹脂コートキャリアを使用することがトナースペント等の観点から好ましく、特にオルガノポリシロキサンとビニル系単量体との共重合樹脂にイソシアネートを反応させて得られた樹脂で被覆したキャリアが、耐久性、耐環境安定性及び耐スペント性の観点から好ましい。上記ビニル系単量体としてはイソシアネートと反応性を有する水酸基等の置換基を有する単量体が好ましく使用される。また、キャリアの体積平均粒径は20～100μm、好ましくは20～60μmのものを使用することが高画質の確保とキャリアかぶり防止の観点から好ましい。

【００４９】次いで、本発明のフルカラー画像形成方法について説明する。本発明のフルカラー画像形成方法は、公知のフルカラー画像形成方法において、上述したような現像剤を使用すること、およびマゼンタトナー、シアントナーおよびイエロートナーの被記録材に対する最大付着量を比較的小さい値に制御することを特徴とする。

【００５０】詳しくは、静電潜像担持体（感光体）上に潜像を形成し、該潜像を上述した現像剤で現像する工程、および静電潜像担持体上に形成されたトナー像を中間転写体を介してまたは介さずに被記録材上に転写する工程を、現像剤の色ごとに繰り返して行い、被記録材上に転写されたトナー像を定着することを含むフルカラー画像形成方法において、マゼンタトナー、シアントナーおよびイエロートナーの被記録材に対する最大付着量をそれぞれ5.0g/m^{2}以下、好ましくは2～5.0g/m^2、より好ましくは3.0～4.8g/m^{2}の値に制御する。本発明においてはこのように特定の現像剤を特定の「被記録材に対するトナーの最大付着量」で用いることにより、高画質なフルカラー画像を高速かつ安価で提供することが可能になる。上記付着量が5.0g/m^{2}を越えると、比較的低温での定着が困難になり、十分な定着を達成するには比較的高い定着温度および/または比較的長い時間を要するため、フルカラー画像形成の高速化と低コスト化を同時に達成することができない。

【００５１】本発明において前記現像剤を上記「被記録材に対するトナーの最大付着量」で用いるとき、マゼンタトナー、シアントナーおよびイエロートナーの「被記録材に対する最大付着量」をそれぞれそれらの平均値の＋5%の範囲内とすることによって、現像時におけるトナーごとの条件設定の煩雑さを軽減することができる。すなわち、現像時におけるトナーごとの条件設定の煩雑さを軽減しながら、高画質なフルカラー画像を高速かつ安価で提供することが可能になる。本発明においてはさらに、マゼンタトナー、シアントナーおよびイエロートナーの被記録材に対する最大付着量を上記範囲内の同一の値に制御することにより、トナーごとに被記録材に対するトナーの最大付着量を変更することなく、高画質なフルカラー画像を高速かつ安価で提供することが可能になる。

【００５２】本発明においてはブラックトナーの被記録材に対する最大付着量も、マゼンタトナー、シアントナーおよびイエロートナーの最大付着量と同様に制御することが好ましい。そのように制御することにより、さらに容易に高画質なフルカラー画像を高速かつ安価で提供することが可能になるためである。このためには着色材としてカーボンブラックを用いる時は十分にカーボンブラックを分散させることが望ましい。

【００５３】本発明において「トナーの被記録材に対する最大付着量」は、「最終的に被記録材上に載るトナーの最大量」であって、フルカラー画像形成装置において各トナーごとに予め設定される条件の一つである。

【００５４】「トナーの被記録材に対する最大付着量」は「現像によって静電潜像担持体に付着され得るトナーの最大量（以下、感光体最大付着量という）」ならびに「静電潜像担持体から被記録材への転写効率（中間転写体を用いない場合）」または「静電潜像担持体から中間転写体への転写効率および中間転写体から被記録材への転写効率（中間転写体を用いる場合）」に依存して決定される。感光体最大付着量は静電潜像担持体における画像部の電位および非画像部の電位、現像剤担持体の表面電位、静電潜像担持体と現像剤担持体との距離、キャリアの磁力、キャリアの抵抗、現像剤担持体上への現像剤の搬送量、現像剤担持体と静電潜像担持体との周速比等によって決定される。

【００５５】以下、上記画像形成方法を用いてフルカラー画像を形成する場合について簡単に説明する。先ず、感光体ドラムの感光体（静電潜像担持体）を一次帯電器によって均一に帯電し、原稿のマゼンタ画像信号にて変調されたレーザー光により画像露光を行い、感光ドラム上に静電潜像を形成する。次に、マゼンタトナーを含む現像剤を保有するマゼンタ現像器により該静電潜像の現像を行い、感光ドラム上にマゼンタトナー像を形成した後、該マゼンタトナー像を転写帯電器により、搬送されてきた被記録材に転写する。一方、マゼンタトナー像が転写された後の感光体ドラムは、除電用帯電器により除電され、クリーニング手段によってクリーニングされる。その後は、上記のマゼンタトナー像の形成方法と同

15 16

様にして、再び感光体ドラムの一次帯電器による帯電、シアン画像信号を用いた画像露光による感光体ドラム上への静電潜像の形成、シアントナーを含む現像剤による該静電潜像の現像を行った後、上記のマゼンタトナー像が転写されている被記録材へのシアントナー像の転写を行う。更に、イエロートナー像の形成及びブラックトナー像の形成を順次、上記のマゼンタトナー像の形成方法と同様にして行い、4色のカラートナー画像を被記録材に転写し、転写されたフルカラー画像を定着ローラー等による加圧および加熱によって定着する。

【００５６】各カラー画像の形成順序は変更しても特に問題はない。また、上記説明においては、被記録材へ直接的に各カラートナー画像を順次転写する構成を示したが、中間転写ベルト等の中間転写体へ各カラートナー画像を重ね合わせて順次転写した後、重ね合わせ画像を一括して被記録材へ転写しても良い。

【００５７】本発明のフルカラー画像形成方法を実際に実施するに際しては、当該方法を採用した装置の使用環境（温度、湿度等）の変化に伴い、感光体の感度や現像剤の帯電特性が変動し、「感光体最大付着量（トナーの被記録材に対する最大付着量）」が変動することがあるため、定期的に複数の異なる色のトナーのそれぞれについて自動濃度制御（感光体最大付着量の自動制御）を行うことが好ましい。

【００５８】自動濃度制御とは、所定の現像条件により静電潜像担持体上に基準トナー像（ベタ画像）を形成し、該基準トナー像の付着量に基づいて静電潜像担持体における画像部の電位および非画像部の電位、現像剤担持体の表面電位等の可変な現像条件を適宜変更することにより、感光体最大付着量を規定の値に補正することである。

【００５９】好ましい態様においは、上記自動濃度制御を行う一方で、一定周期毎に、所定の条件で帯電された静電潜像担持体の表面電位を表面電位測定手段により測定し、その測定値を記憶手段に記憶させるとともに、該測定値と記憶手段に記憶されている前回の測定値とを比較し、その変動量が所定の値よりも大きい場合には前記自動濃度制御を実行し、所定の値よりも小さい場合には前記自動濃度制御を実行せずに前回の現像条件を維持する＊るように制御する。自動濃度制御を実行するときは、１枚目の画像が出力するまでに数十秒の待ち時間が発生するが、上記のような静電潜像担持体の表面電位の変動量に応じた制御を行うと、比較的効果の小さい自動濃度制御は行われなくなり、結果として自動濃度制御の実行回数が有効に低減されるため、作業能率が向上する。

【００６０】別の好ましい態様においては、自動濃度制御を実行する際、前記静電潜像担持体の表面電位の変動量に応じて、複数の異なる色のトナーのそれぞれについて基準トナー像を形成して現像条件を設定する第１のモードと、複数の異なる色のトナーのうちの所定の色についてのみ基準トナー像を形成して現像条件を設定し、かかる所定の色の現像条件に基づいて、その他の色の現像条件を設定する第２のモードとを選択する。このような静電潜像担持体の表面電位の変動量に基づく選択を行うと、必ずしも全ての色のトナーについて自動濃度制御を行う必要ななくなり、結果として自動濃度制御の実行回数が有効に低減されるため、作業能率が向上する。

【００６１】本発明の方法においては、上記2つの好ましい態様を組み合わせて採用することにより、作業効率のさらなる向上を図りながら、長期にわたって高画質なフルカラー画像を高速かつ安価で提供できる。

【００６２】

【実施例】（バインダー樹脂（ポリエステル樹脂）の製造）温度計、撹拌器、流下式コンデンサーおよび窒素導入管を取り付けたガラス製４つ口フラスコに、表1に示すモル比でアルコール成分および酸成分を重合開始剤（ジブチル錫オキサイド）とともに入れた。これをマントルヒーター中で窒素雰囲気下にて、220℃で撹拌しつつ反応させて、ポリエステル樹脂A1およびA2を得た。得られたポリエステル樹脂は表1に示す通りの物性を有していた。なお、表中、POはポリオキシプロピレン(2,2)－2,2－ビス(4－ヒドロキシフェニル）プロパンを、EOはポリオキシエチレン(2,2)－2,2－ビス(4－ヒドロキシフェニル）プロパンを、TPAはテレフタル酸を、FAはフマル酸を表す。

【００６３】

【表１】

ポリエステル樹脂	アルコール成分		酸成分		Mn	Mw/Mn	Tg (℃)	Tm (℃)	酸価 (KOHmg/g)	水酸価 (KOHmg/g)	粉砕性指数
	PO	EO	FA	TPA							
A1	1.0	10.0	7.0	2.0	3500	3.6	55.4	98.0	4.8	29.1	2.2
A2	10.0	1.0	—	9.0	3900	3.8	64.5	100.2	3.8	27.4	1.8

【００６４】（重合体（B）の製造）

・樹脂B1

スチレン（純度99.9%）150gおよびトルエン150gをオートクレーブに仕込み撹拌下に温度を5℃に保ちながらBF_3－フェノール錯体1.5gを少量ずつ約10分間で滴下した。その後、更に３時間撹拌を続行した。次に5%水酸化ナトリウム水溶液50mlを加えて30分間激しく撹拌して触媒を分解した後、水層を分離し、更に重合油を中性になるまで水洗した後、未反応油および溶媒トルエンを留去し、残渣としてポリスチレン120ｇを得た。当該ポリマーを樹脂B1とし、物性を表2に示した。

17 18

【００６５】・樹脂B2

α－メチルスチレン（純度99.8%）150gおよびトルエン150gをオートクレーブに仕込み撹拌下に温度を5℃に保ちながらBF_3－フェノール錯体1.5gを少量ずつ約10分間で滴下した。その後、更に３時間撹拌を続行した。次に5%水酸化ナトリウム水溶液50mlを加えて30分間激しく撹拌して触媒を分解した後、水層を分離し、更に重合油を中性になるまで水洗した後、未反応油および溶媒トルエンを留去し、残渣としてポリ－α－メチルスチレン120ｇを得た。当該ポリマーを樹脂B2とし、物性を表2に示した。

【００６６】・樹脂B3

α－メチルスチレン（純度99.8%）250g、イソプロペニルトルエン250gおよびトルエン500gを三つ口フラスコに入れ、撹拌下に三弗素ホウ素フェノール錯体を少量づつ添加し、ドライアイス・アセトン浴で冷却しながら20℃で3時間反応させた。次いで、アルカリを添加して触媒を失活させて除去し、溶媒と未反応モノマーとを追い出すために濃縮し、残渣としてα－メチルスチレン－イソプロペニルトルエン共重合体を得た。当該ポリマーを樹脂B3とし、物性を表2に示した。

＊【００６７】・樹脂B4

イソプロペニルトルエン（純度98%）200g、α－メチルスチレン（純度98%）200g、石油ナフサの熱分解によって得られるC5系石油留分（イソプレン）120g、およびトルエン500gを三つ口フラスコに入れ、撹拌下に三弗素ホウ素フェノール錯体を少量づつ添加し、ドライアイス・アセトン浴で冷却しながら3時間反応させた。次にNaOH水溶液を添加し、激しく撹拌して触媒を分解した後、水相を分離して油状の重合物を得た。さらに油状の重合物を中性になるまで水洗した後、未反応油および溶媒を加熱減圧留去し、残渣として白色塊状のα－メチルスチレン－イソプロペニルトルエン－イソプレン共重合体を得た。当該ポリマーを樹脂B4とし、物性を表2に示した。

【００６８】・樹脂B5

反応時間を２時間とした以外は、樹脂B1と同じ製法でポリスチレンを得た。当該ポリマーを樹脂B5とし、物性を表2に示した。

・樹脂B6

反応時間を4.5時間とした以外は、樹脂B2と同じ製法でポリ－α－メチルスチレンを得た。当該ポリマーを樹脂B6とし、物性を表2に示した。

【００６９】

＊【表２】

重合体（B）		Mw	Mn	Mw/Mn	Tg (℃)	粉砕性指数
B1	ポリスチレン	1500	1000	1.5	62	0.3
B2	ポリ－α－メチルスチレン	2800	1500	1.9	75	0.5
B3	α－メチルスチレン－イソプロペニルトルエン共重合体	2400	1500	1.6	72	0.5
B4	α－メチルスチレン－イソプロペニルトルエン－イソプレン共重合体	1900	1100	1.7	65	0.3
B5	ポリスチレン	900	650	1.4	40	0.2
B6	ポリ－α－メチルスチレン	3100	1700	1.8	88	0.7

【００７０】（顔料マスターバッチの製造）フルカラートナーの製造に使用する顔料は以下の方法によって得られる顔料マスターバッチとして用いた。各実施例または比較例で使用するバインダー樹脂と顔料を重量比（樹脂：顔料）7:3の割合で加圧ニーダーに仕込み、120℃で1時間混練した。冷却後、ハンマーミルで粗粉砕し、顔料含有率30重量%の顔料マスターバッチを得た。顔料としてはC.I.Pigment Yellow180（ヘキスト社製）、C.I.Pigment Blue15-3（大日本インキ社製）、C.I.Pigment Red57-1（大日本インキ社製）を用いた。

【００７１】トナーM1

ポリエステル樹脂A1および顔料マスターバッチを、ポリエステル樹脂A1；100重量部およびC.I.Pigment Red57-1；5重量部となるように用い、これに樹脂B1を10重量部添加し、ヘンシェルミキサーで混合した後、エクストルーダにより溶融混練した。得られた混練物を冷却した後、粗粉砕および微粉砕して、体積平均粒径5.5μmの粉砕物を得た。その後、粉砕物を分級して体積平均粒径6μmのトナー粒子を得た。このトナー粒子100重量部に対して、疎水性シリカ（H2000；ヘキスト社製）0.9重量部、疎水性酸化チタン（粒径50nm）0.9重量部、およびチタン酸ストロンチウム（粒径350nm、BET比表面積9m^2/g）2.0重量部を添加し、ヘンシェルミキサーで混合処理した後、マゼンタトナー（M1）を得た。

【００７２】トナーY1およびC1

顔料マスターバッチを変更し、ポリエステル樹脂A1およ

び顔料マスターバッチを、ポリエステル樹脂A1；100重量部およびC.I.Pigment Yellow180；8.5重量部、またはポリエステル樹脂A1；100重量部およびC.I.Pigment Blue15-3；7重量部となるように用いたこと以外は、トナーM1と同様の製法により、トナーY1およびC1を得た。

【００７３】トナーK1

顔料マスターバッチをカーボンブラック（モーガルL；キャボット社製；pH2.5；平均1次粒径24nm）に変更し、ポリエステル樹脂A1およびカーボンブラックを、ポリエステル樹脂A1；100重量部およびカーボンブラック；8重量部となるように用いたこと以外は、トナーM1と同様の製法により、トナーK1を得た。

【００７４】トナーM2～M12

表3～表5に示したバインダー樹脂および重合体（B）ならびに顔料マスターバッチを、表記したトナー組成となるように用いたこと以外は、トナーM1と同様の製法により、トナーM2～M12を得た。トナーY2～Y12表3～表5に示したバインダー樹脂および重合体（B）ならびに顔料マスターバッチを、表記したトナー組成となるように用いたこと以外は、トナーY1と同様の製法により、トナーY2～Y12を得た。

【００７５】トナーC2～C12

表3～表5に示したバインダー樹脂および重合体（B）ならびに顔料マスターバッチを、表記したトナー組成となるように用いたこと以外は、トナーC1と同様の製法により、トナーC2～C12を得た。

トナーK2～K12

表3～表5に示したバインダー樹脂および重合体（B）ならびにカーボンブラックを、表記したトナー組成となるように用いたこと以外は、トナーK1と同様の製法により、トナーK2～K12を得た。

【００７６】実施例および比較例

各実施例または比較例では、表3～表5に示したトナーを組み合わせて用い、以下の項目について評価した。

【００７７】（生産性）試料（トナー組成物（混練冷却後、フェザーミルで2mmメッシュパスしたもの））を機械式粉砕機（KTM-0型：川崎重工業社製）で処理量F（5kg/h）、KTM回転数12000（rpm）にて粉砕する際に、試料通過無し時の負荷動力値W0と試料を通過させた時の負荷動力値W1を記録した。その後、KTM粉砕で得られた粉砕物の体積平均粒径D（μm）をマルチサイザーII（コールターベックマン社製）にて測定した。下記式に基づいて粉砕性指数を算出し、以下のランク付けにしたがって評価した。なお、評価は各トナーについて行い、平均値について示した。

粉砕性指数（H）＝(D×(W1-W0))/F

【００７８】

◎；1.0≦H<1.5；

○；0.5≦H<1.0、または1.5≦H<2.0；

×；H<0.5（柔らかすぎる）、またはH≧2.0（硬すぎる）。

【００７９】（耐熱保管性）トナー10gを50℃の高温下で24時間放置した後、トナーの凝集状態を目視で観察した。なお、評価は各トナーについて行い、最も悪い結果を示した。

◎：凝集物は全く見られなかった；

○：凝集物が存在するが、弱い衝撃でほぐれた；

×：凝集物が存在し、容易にほぐれなかった。

【００８０】（帯電性）各トナーの帯電量の測定を電界分離法により行った。マゼンタトナー、イエロートナー、シアントナーおよびブラックトナーの帯電量から平均値を求めた。各トナーの帯電量と当該平均値との差を求め、平均値に対する当該差の割合（X（%））を求めた。当該割合を以下のランク付けにしたがって評価した。なお、評価は各トナーについて行い、最も悪い結果を示した。キャリアはアクリル変性シリコーンコートフェライトキャリアを用いた。

◎；-5≦X<≦5（%）；

○；-10≦X<-5（%）または5<X≦10（%）；

×；X<-10（%）または10<X（%）。

【００８１】以下の評価では、トナーをアクリル変性シリコーンコートフェライトキャリアとトナー混合比が5重量%になるように調合して得られた2成分現像剤を用いた。

【００８２】（粒状性）マゼンタ、イエロー、シアンおよびブラックの2成分現像剤を、トナー最大付着量が表3～表5に示す値に設定されたデジタルフルカラー複写機（CF910；ミノルタ社製）に搭載し、電子写真学会チャート1995 No5-1を複写した。

○；現行の製品の粒状性より良好であった；

×；現行の製品の粒状性より劣っていた。

【００８３】（低温定着性）マゼンタ、イエロー、シアンおよびブラックの2成分現像剤を、各トナーの最大付着量が表3～表5に示す値に設定されたデジタルフルカラー複写機（CF910；ミノルタ社製）に搭載し、定着温度を120℃～170℃の範囲において2℃刻みで変化させながら、1.5cm×1.5cmの3色重ね合わせ画像（マゼンタトナー、イエロートナーおよびシアントナー）を印字した。画像を真ん中から２つに折り曲げてその画像の剥離性を目視にて評価した。画像が折り曲げ部周辺まで剥離した時の定着温度と、画像が折り曲げ部のみ剥離した時の定着温度との間の温度を定着下限温度とした。

◎；定着下限温度が145℃未満であった；

○；定着下限温度が145℃以上155℃未満であった；

△；定着下限温度が155℃以上165℃未満であった（実用上問題なし）；

×；定着下限温度が165℃以上であった（実用上問題あり）。

【００８４】

【表３】

		トナー組成					評価				
		粒径（μm）	バインダー樹脂	重合体(B)種/部*	着色剤** 使用量(部)	付着量（g/m²）	生産性	耐熱保管性	粒状性	帯電性	低温定着性
実施例1	トナーM1	6	A1	B1/10	5	4.5	◎	○	○	◎	◎
	トナーY1	6	A1	B1/10	8.5						
	トナーC1	6	A1	B1/10	7						
	トナーK1	6	A1	B1/10	8						
実施例2	トナーM2	6	A1	B2/10	5	4.5	◎	◎	○	◎	○
	トナーY2	6	A1	B2/10	8.5						
	トナーC2	6	A1	B2/10	7						
	トナーK2	6	A1	B2/10	8						
実施例3	トナーM3	6	A1	B3/10	5	4.5	◎	◎	○	○	○
	トナーY3	6	A1	B3/10	8.5						
	トナーC3	6	A1	B3/10	7						
	トナーK3	6	A1	B3/10	8						
実施例4	トナーM4	6	A1	B4/10	5	4.5	◎	○	○	○	◎
	トナーY4	6	A1	B4/10	8.5						
	トナーC4	6	A1	B4/10	7						
	トナーK4	6	A1	B4/10	8						
実施例5	トナーM5	6	A1	B1/5	5	4.5	○	○	○	○	◎
	トナーY5	6	A1	B1/5	8.5						
	トナーC5	6	A1	B1/5	7						
	トナーK5	6	A1	B1/5	8						

*バインダー樹脂100重量部に対する重合体（B）の使用量を示す。

**バインダー樹脂100重量部に対する着色剤の使用量を示す。

【００８５】

【００８６】
【表５】

		粒径 (μm)	トナー組成 バインダー樹脂	重合体(B) 種/部*	着色剤** 使用量(部)	付着量 (g/m²)	評価 生産性	耐熱保管性	粒状性	帯電性	低温定着性
実施例6	トナ-M6	5	A1	B1/10	6.5	3.5	◎	○	○	○	◎
	トナ-Y6	5	A1	B1/10	11						
	トナ-C6	5	A1	B1/10	9						
	トナ-K6	5	A1	B1/10	8						
実施例7	トナ-M7	6	A2	B1/10	5	4.5	◎	○	○	◎	△
	トナ-Y7	6	A2	B1/10	8.5						
	トナ-C7	6	A2	B1/10	7						
	トナ-K7	6	A2	B1/10	8						
比較例1	トナ-M8	6	A1	−/0	5	4.5	×	×	○	×	○
	トナ-Y8	6	A1	−/0	8.5						
	トナ-C8	6	A1	−/0	7						
	トナ-K8	6	A1	−/0	8						
比較例2	トナ-M9	6	A1	B1/25	5	4.5	×	○	○	◎	○
	トナ-Y9	6	A1	B1/25	8.5						
	トナ-C9	6	A1	B1/25	7						
	トナ-K9	6	A1	B1/25	8						
比較例3	トナ-M10	8	A1	B1/10	3.5	7	◎	○	×	◎	△
	トナ-Y10	8	A1	B1/10	6						
	トナ-C10	8	A1	B1/10	5.3						
	トナ-K10	8	A1	B1/10	8						

*バインダー樹脂100重量部に対する重合体（B）の使用量を示す。
**バインダー樹脂100重量部に対する着色剤の使用量を示す。

		粒径 (μm)	トナー組成 バインダー樹脂	重合体(B) 種/部*	着色剤** 使用量(部)	付着量 (g/m²)	評価 生産性	耐熱保管性	粒状性	帯電性	低温定着性
比較例4	トナ-M11	6	A1	B5/10	5	4.5	◎	×	○	×	◎
	トナ-Y11	6	A1	B5/10	8.5						
	トナ-C11	6	A1	B5/10	7						
	トナ-K11	6	A1	B5/10	8						
比較例5	トナ-M12	6	A1	B6/10	5	4.5	○	◎	○	×	△
	トナ-Y12	6	A1	B6/10	8.5						
	トナ-C12	6	A1	B6/10	7						
	トナ-K12	6	A1	B6/10	8						

*バインダー樹脂100重量部に対する重合体（B）の使用量を示す。
**バインダー樹脂100重量部に対する着色剤の使用量を示す。

【００８７】（アクリル変性シリコーンコートフェライトの製造）撹拌器、コンデンサー、温度計、窒素導入管、滴下装置を備えた容量500mlのフラスコにメチルエチルケトンを100重量部仕込んだ。窒素雰囲気下80℃でメチルメタクリレート86.7重量部、2－ヒドロキシエチルメタクリレート5.1重量部、3－メタクリロキシプロピルトリス（トリメチルシロキシ）シラン58.2重量部および1,1'－アゾビス（シクロヘキサン－1－カルボニトリル）1重量部を、メチルエチルケトン100重量部に溶解させて得られた溶液を2時間にわたり反応器中に滴下し、5時間熟成させた。得られた樹脂に対して、架橋剤としてイソホロンジイソシアネート／トリメチロールプロパンアダクト（IPDI/TMP系：NCO%=6.1%）をOH/NCOモル比率が1/1となるように調整した後メチルエチルケトンで希釈して固定比8重量%であるコート樹脂溶液を調製した。

【００８８】コア材として焼成フェライト粉F-800（体積平均粒径：50μm、パウダーテック社製）を用い、上記コート樹脂溶液をコア材に対する被覆樹脂量が1.5重量%になるようにスピラコーター（岡田精工社製）により塗布・乾燥した。得られたキャリアを熱風循環式オーブン中にて160℃で1時間放置して焼成した。冷却後フェライト粉バルクを目開き106μmと75μmのスクリーンメッシュを取り付けたフルイ振とう器を用いて解砕し、アクリル変性シリコーンコートフェライトキャリアを得た。

【００８９】（他の測定方法）
・樹脂の軟化点Tmの測定法
フローテスター（CFT-500：島津製作所社製）を用い、ダイスの細孔（径1mm、長さ1mm）、加圧30kg/cm^2、昇温速度3℃/minの条件で1cm^{3}の試料を溶融流出させたときの流出開始点から流出終了点の高さの1/2に相当する温度を軟化点とした。
・酸価は、10mgの試料をトルエン50mlに溶解し、0.1%のブロムチモールブルーとフェノールレッドの混合指示薬を用いて、予め標定されたN/10水酸化カリウム／アルコール溶液で滴定し、N/10水酸化カリウム／アルコール溶液の消費量から算出した値である。

【００９０】・トナーの粒径はコールターマルチサイザーIIを用いて測定した。
・無機微粒子の平均粒径は透過型電子顕微鏡（JEM-1010型；日本電子データム社製）で観察し、粒子100個の直径を測定し、平均粒径を求めた。

【００９１】
【発明の効果】本発明により、高画質なフルカラー画像を高速かつ安価で提供できる。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.[7]	識別記号	FI		テーマコード(参考)
G03G 15/01	113	G03G 9/08	361	

(72)発明者　安野　政裕
大阪府大阪市中央区安土町二丁目３番13号
大阪国際ビル　ミノルタ株式会社内

Fターム(参考)　2H005 AA01 AA06 AA08 AA21 CA04
CA21 EA03 EA05 EA06 EA07
2H030 AD01 BB36